

This volume was digitized through a
collaborative effort by/ este fondo fue
digitalizado a través de un acuerdo
entre:

Biblioteca General de la
Universidad de Sevilla

www.us.es

and/y

Joseph P. Healey Library at the
University of Massachusetts Boston
www.umb.edu







174
Proc. 7th
n 105

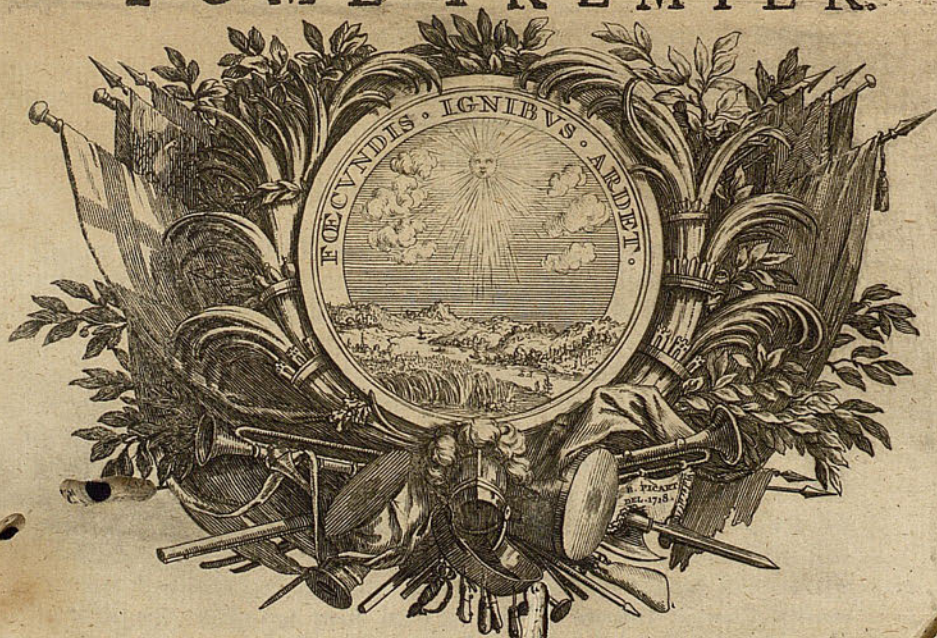
OEUVRES
DE
PHYSIQUE
ET DE
MECHANIQUE,

M^{RS}. C. & P. PERRAULT.

De l'Academie Royale des Sciences & de l'Academie Française.

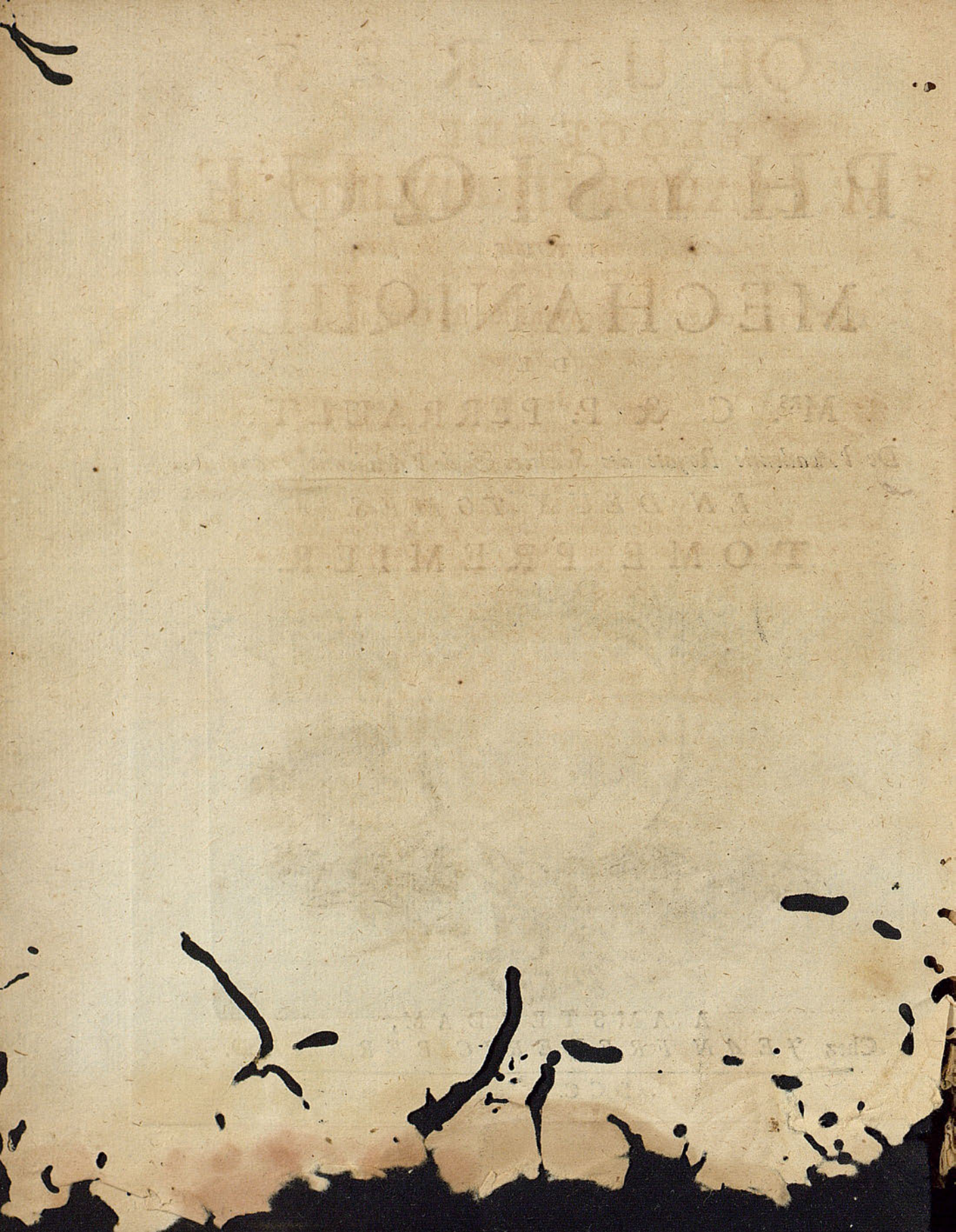
EN DEUX TOMES.

TOME PREMIER.



A AMSTERDAM,
Chez JEAN FREDERIC BERNARD.

M. DCC. XXVI



ELOGE DE M^R. CLAUDE PERRAULT,

*Membre de l'Academie Royale des Sciences,
& Docteur en Medecine de la Faculté de Paris,*

avec les jugemens des Sçavans sur ses Ouvrages,
tirez de divers Auteurs.



CLAUDE PERRAULT étoit tellement né pour les Sciences, & particulièrement pour les beaux Arts, qu'il n'y en avoit presque point qu'il ne possédât à un degré qui étonnoit ceux qui en faisoient une profession particuliere, sans néanmoins avoir jamais eu de Maitres qui les lui eussent appris. Celui où il parut exceller davantage, parce qu'il se présenta des occasions plus favorables de le faire éclater, ce fut l'Architecture. Monsieur Colbert ayant demandé des desseins pour la façade du devant du Louvre à tous les plus celebres Architectes de France & d'Italie, & ayant fait venir à Paris le Cavalier Bernin, afin que ce grand homme executât lui-même son dessein; celui de Monsieur PERRAULT fut préféré à tous les autres, & ensuite executé en la maniere que nous le voyons. Aussi peut-on dire que dans la seule façade du devant du Louvre il y a autant de beauté d'Architecture que dans aucun des édifices des Anciens.

Quand on présenta le dessein de cette façade, il plût extrêmement; ce peristyle, ces portiques majestueux, dont les colonnes portent des architraves de douze pieds de long & des plafonds carrez d'une pareille largeur, surprirent les yeux les plus accoutumés aux belles choses, mais on crut que l'exécution en étoit impossible, & que ce dessein étoit plus propre pour être peint dans un tableau, parce que c'étoit encore seulement en peinture qu'on en avoit vu de semblables, que pour servir de modèle au frontispice d'un Palais véritable. Il a néanmoins été executé entièrement sans qu'une seule pierre de ce large plafond tout plat & suspendu en l'air se soit démentie. C'est sur ses desseins que l'Observatoire a été bâti; ouvrage non seulement singulier par sa construction, dont la simple & majestueuse solidité n'a point d'égale, mais qui peut lui seul sans le secours d'aucun instrument de Mathématique servir par la forme qui lui a été donnée à la plupart des Observations Astronomiques. C'est aussi sur ses desseins que

que le grand modèle de l'Arc de Triomphe a été construit, & qu'une partie considerable de ce même Arc a été bâti d'après ce modèle. De sorte qu'il a eu l'avantage d'avoir donné la forme aux trois plus beaux morceaux d'Architecture qu'il y ait au Monde. Monsieur *Colbert*, qui aimoit beaucoup l'Architecture, voulant donner aux Architectes de France les moyens de s'y perfectionner, lui ordonna de faire une nouvelle Traduction de *Vitruve*, où l'on peut dire qu'il a réussi au-delà de ceux qui l'ont précédé dans ce travail; parce que jusqu'à lui ceux qui s'en sont mêlez étoient ou des Sçavans qui n'étoient pas Architectes, ou des Architectes qui n'étoient pas sçavans. Il avoit ces deux qualitez, & outre cela une connoissance singuliere de toutes les choses, dont parle *Vitruve*, qui peuvent regarder en quelque sorte l'Architecture, comme la Sculpture, la Peinture, la Musique, les Machines, & tous les autres Arts qui en dépendent. Il desseinait en perfection l'Architecture, en sorte que les desseins qu'il a faits de sa main, & sur lesquels toutes les planches de son *Vitruve* ont été gravées, sont encore beaucoup plus beaux, plus exacts, & plus finis que ces planches, quoiqu'elles soient d'une beauté extraordinaire. Il fit ensuite l'Abregé du même *Vitruve* pour la commodité de ceux qui commencent à étudier l'Architecture. Il a fait encore un Livre sur ce bel Art, intitulé, *Ordonnance des cinq especes de colonnes, selon la methode des Anciens*, où il donne les véritables proportions que doivent avoir les cinq ordres d'Architecture, en s'éloignant également des extrémités où quelques uns des Architectes les ont portées, & les rendant commensurables les unes aux autres sans aucune fraction des parties du Module, ce qui abregé infiniment l'étude de l'Architecture.

Quand l'Academie Royale des Sciences fut établie, il fut nommé des premiers pour en être & pour y travailler particulièrement dans ce qui regardoit la Physique. C'a été sur les dissections, qui ont été faites dans cette celebre Academie, qu'il a dressé les Memoires pour servir à l'Histoire naturelle des Animaux, lesquels ont été imprimez au Louvre en l'année 1676. & dont il en reste à imprimer un second Volume, qui a été laissé à l'Academie après sa mort pour le revoir avant que de le mettre sous la presse. Il a aussi composé iv. Volumes d'*Essais de Physique*, dont le Public a témoigné être fort satisfait, & particulièrement de l'abondance des nouvelles pensées qui s'y trouvent. Il travailloit dans le temps qu'il est tombé malade à mettre en état un *Recueil de diverses Machines* de son invention toutes finies. Il y en a pour élever de grands fardeaux où il évite le frottement, qui est un des grands obstacles qui se rencontrent au mouvement, & ce qu'on n'avoit jamais espéré ni crû possible. Cet Ouvrage se trouve dans cette nouvelle Edition. Si je n'ai point parlé de son habileté dans la Medecine, qui étoit sa véritable profession, ce n'est pas, que studieux, sage, & de profonde méditation comme il étoit, il n'y ait peut-être

excellé autant & plus que dans aucune autre connoissance, mais c'est que dès qu'il fut appelé à l'Academie des Sciences, il ne l'exerça plus que pour sa famille, pour ses amis, & pour les pauvres. Il mourut pour avoir assisté à la dissection d'un chameau, mort apparemment d'une maladie contagieuse : car tous ceux qui y furent présens (ce fut au Jardin Royal des Plantes que se fit cette dissection) en tombèrent malades. Dès qu'il fut mort, la Faculté de Medecine de Paris, qui connoissoit son merite, ordonna à son Doyen de demander son portrait à ses heritiers, & elle l'a fait placer parmi ceux des *Fernels*, des *Akakias*, des *Riolans*, & des *Guenaults*, dont elle orne la Salle de ses Assemblées. Le Registre qui fait foi de cette deliberation parle de lui en cette sorte: *Die 6. Novemb. ann. 1692. depicta tabella M. CLAUDII PERRAULT, ad me Decanum H. M. missa ab illustrissimo fratre ipsius, & dono data Scholæ nostræ, lumen ac sydus meritò potest appellari. Varia in lucem ab eo sunt emissa Opera Physica, quibus nihil esse pictius, aut elegantius, aut verosimilius. Vitruvium Gallicè reddidit & illustravit. Mathematicarum disciplinarum laude, Picturæ, Architecturæ, Musicæque fuit inter ceteros ævi nostri præstantissimos Viros præstantissimus. Dum cameli putrescentis viscera curiosius indagat scrutaturque scalpello, tetrâ quadam aurâ afflatus, mox è vivis ereptus est. Sicut tanti Viri memoria vivet apud doctos quosque, sic apud nos Collegas ipsius perpetua esse debet, pag. 95. tom. 17. Commentar. Facult. Med. Paris.* Ce qu'on peut dire en general de M. PERRAULT, c'est que s'il s'est trouvé plusieurs personnes qui ont excellé plus que lui dans quelques uns des talens qu'il a possédez, il ne s'en est guere rencontré dont le genie & la capacité se soient étendus tout à la fois à tant de choses differentes. Il mourut le 9. Octobre 1688. âgé de 75. ans.



CLAUDE PERRAULT, de l'Academie Royale des Sciences, & Medecin de la Faculté de Paris, nâquit à Paris de PIERRE PERRAULT Avocat au Parlement, originaire de Tours; & se distingua par differens Ouvrages concernant non seulement sa profession, tels que sont ses quatre Volumes d'*Essais de Physique*, & ses *Memoires* pour servir à l'Histoire naturelle des Animaux, dressés sur les dissections faites dans l'Academie Royale des Sciences; mais encore concernant l'Architecture, en laquelle il excella. Sa *Traduction de Vitruve*, entreprise par l'ordre du Roi, enrichie par lui de Notes sçavantes, & imprimée pour la premiere fois l'an 1673. & pour la seconde l'an 1684. lui fit tout l'honneur qu'il pouvoit esperer, & il y fit connoître qu'il entendoit parfaitement toutes les differentes choses dont parle *Vitruve*, telles que sont la Peinture, la Sculpture, la Musique, les Hydrauliques, les Machines, & tout ce qui appartient aux Mechaniques. M. PERRAULT avoit de plus une adresse merveilleuse pour dessiner l'Ar-

chitecture, & tout ce qui en dépend. Tous les desseins, sur lesquels les planches de son *Vitruve* furent gravées, sortirent de sa main, & ils se trouvèrent plus exacts, & furent plus estimez que les planches mêmes, quoiqu'elles soient d'une beauté singuliere. Il fit ensuite un *Abregé de Vitruve*, pour la commodité de ceux qui commencent à étudier l'Architecture, & donna l'an 1683. le Livre intitulé, *Ordonnance des cinq especes de colonnes, selon la methode des Anciens*, où il montre les véritables proportions que doivent avoir les cinq ordres d'Architecture. Ce fut sur les desseins de M. PERRAULT que furent élevez l'admirable façade du Louvre du côté de Saint Germain l'Auxerrois, le grand modèle de l'*Arc de Triomphe* au bout du fauxbourg Saint Antoine, l'*Observatoire*, & la *Chapelle de Sceaux*. Quoiqu'il n'eût gueres exercé la Medecine que pour sa famille, ses amis, & les pauvres, la Faculté eut tant d'estime pour lui, qu'elle deputa après sa mort à ses heritiers pour avoir son portrait, qui fut placé dans la Salle de ses Ecoles publiques parmi ceux qui avoient fait le plus d'honneur à ce Corps. Il mourut à Paris le 9. Octobre 1688. âgé de 75. ans. L'on imprima l'an 1700. un Ouvrage posthume de lui, qui est un *Recueil de plusieurs Machines* de son invention, & qui est inseré dans cette Edition, de même que l'Ouvrage qui suit, intitulé, *Essais de Physique* en 4 Volumes, dont les 3. premiers ont été publiez en 1680. & le 4^e. en 1688. Nous mettrons ici en abrégé ce qu'ils contiennent. Il parle dans le premier Volume de la pesanteur des corps, de leur ressort, & de leur dureté. Il croit que la vertu élastique est un principe général, auquel on peut rapporter la plus grande partie des effets de la Nature. Il traite dans le même Volume du mouvement peristaltique, de la circulation de la sève des plantes, d'une nouvelle insertion du canal thoracique, & d'un nouveau conduit de la bile.

Dans le second Tome il traite du *Bruit*, l'Auteur préférant ce mot à celui de *Son*, parce qu'il est plus général; il prétend que le ressort & la pesanteur en sont la cause. Il est encore parlé dans ce Tome de la *Musique des Anciens*. Il y prouve qu'elle a été fort imparfaite en comparaison de la nôtre, n'ayant point eu l'harmonie composée de plusieurs parties, qui chantent ensemble des choses différentes, mais consistant seulement en un simple chant.

Le troisieme Volume comprend un *Traité de la Mechanique des Animaux*. On y void la description de plusieurs organes dans les brutes, qui n'avoient point encore été remarquez, avec l'explication de la maniere d'agir & des usages de ceux qui sont particuliers à ces animaux. Il est divisé en trois Parties; la premiere est pour les fonctions des sens; la seconde pour les fonctions du mouvement; & la troisieme contient ce qui appartient à la nourriture & à la génération.

Le quatrieme Volume contient diverses remarques curieuses sur les sensations, & des explications fort particulieres de la transparence des corps,

corps, de la reflexion du mouvement, de la congélation des liqueurs, & de la génération des parties, qui reviennent à quelques animaux après avoir été coupées.

La louange particulière que méritoit M. PERRAULT est, que par l'étendue de son esprit & de sa science il avoit réuni quantité de riches talens, qui pour l'ordinaire ne se rencontrent que séparés dans les autres,

— *sparguntur in omnes,*
In te mista fluunt, & quæ divisa beatos
Efficiunt, collecta tenes. —

M. PERRAULT avoit trois freres. PIERRE PERRAULT aîné de tous, qui fut Receveur General des Finances de la Generalité de Paris, & qui composa l'an 1674. un Traité de l'Origine des Fontaines, & la Traduction du Poëme Italien du Tasse intitulé, *La Secchia rapita*, imprimée l'an 1678. NICOLAS PERRAULT le second, qui fut reçu Docteur de Sorbonne l'an 1652. & qui mourut l'an 1661. Auteur d'un Traité de la Theologie morale &c. imprimé l'an 1667. & CHARLES le dernier de tous.



Essais de Physique, ou Recueil de plusieurs Traitez touchant les choses naturelles. Tome IV. Par Mr. Perrault de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.

Hoc est,

Tentamina Physica, sive Collectio plurium Tractatum, qui in rebus naturalibus explicandis versantur. Tomus IV. Auctore Dn. Perraltio, Academiae Scientiarum Regiae Socio, & Facultatis Parisiensis Doctore Medico.

Parisis apud J. B. Coignard, 1688. in 12. plagul. 20.

Quas Tomus hic quartus comprehendit, Dissertationes Physicæ pleræque faciunt ad illustranda ea, quæ in Tomo III, qui *Mechanica Animalium* inscribitur, CL. PERRALTIO paulò strictius breviusque proposuerat. Quocirca etiam non sollicito, sed arbitrario ordine fuerunt dispositæ, quem nos quoque in summis capitibus illarum recensendis sequemur. Primum autem refert doctissimus Auctor, se lacertæ particulam caudæ amputasse, ut comperiret, an verum esset, (quod de hoc animali vulgo perhibent) partem lacertæ dissectæ sponte sua coire atque rursus coalere; sed nihil aliud à se fuisse animadversum, nisi quod elapsis quindecim diebus renata fuerit caudæ portio, quoad figuram & pellis texturam abscissæ non dissimilis, sed quæ tanquam ca-

ruerit vertebrae atque musculis, occupante illorum locum tenera quadam cartilagine. Deinde rationem atque *modum hujus genesis*, quæ à nova dentium aut cornuum production diversa plane est, investigans in eam descendit sententiam, factam illam fuisse per evolutionem particularum extremitatis caudæ mutilatæ, & cartilaginem cutemque excrevisse eadem ratione, qua ulceris cavitas carne repletur, dum fibræ & vasa sanguifera in extremo carnis ab ulcere exesæ contenta se evolvunt & reddunt conspicua. Quod vero pars illa figuram nacta in acumen abeuntem, ac tam regularis fuerit squamularum cutis dispositio, id vero animæ hujus bestiolæ esse adscribendum, cui facile fuerit modificationem aliquam parti renascenti superaddere. *Secunda* Dissertatio de sensibus externis in genere agit, confirmatque nihil sentiri nisi mediante motu in sensorii instrumentis ab objectis externis excitato, ad quem anima, quæ non soli cerebro, sed omnibus omnino corporis partibus præsens sit, attendat, eumque cognoscat cognitione clara & distincta, quæ differat ab illa confusa, per quam reliquos motus internos viscerum sciat atque moderetur. In specie vero sensus *Tactus* in Dissertatione *tertia* universalis quodammodo esse dicitur, cum organum ejus peculiarem structuram non requirat, sed ipse omnibus in partibus mollibus deprehendatur, quando in illis commotio aliqua, quæ solutio continuitatis dicitur, excitatur. Cum vero recentiorum nonnulli papillas pyramidales pro tactus organo venditent, refutantur illi exinde, quod partes etiam illæ sentiant, quæ papillis istis destituantur, ac pelvis elephantis eas non ostendat, nisi illis in locis ubi callosa est neque ad sensationem bene accommodata. Cæterum, quia dolor atque gaudium ad hunc sensum præcipue pertinent, hinc animæ providum in omnes corporis partes imperium prolixè explicatur, rationesque afferuntur, cur ipsa ex perceptione certi motus lætitia efferatur, alterum vero quemdam motum animadvertens afficiatur dolore, & ex his principiis rationes variorum phaenomenorum eliciuntur, v. g. cur non omnis solutio continuitatis dolorem pariat, sed liceat acum sensim infingere in carnem, ad duorum digitorum altitudinem, sine molestia? cur ex dissecta tendinis parte majori dolore animal crucietur, quam si totus amputetur? &c. In *quarta* Dissertatione non sola lingua pro *Gustus* organo habetur, sed palato quoque & gulæ suæ partes tribuuntur. Licet enim illa peculiari structura gaudeat, hanc tamen non simpliciter necessariam esse ad sensationem producendam, sed ad eam magis vividam reddendam docetur. Affinitatem, quæ gustui cum odoratu intercedit, mechanice explicari posse negatur, secus sentientes cum cura confutantur, atque ejus causa solum in animæ moderamine quaeritur; quæ duos hos sensus, cum uterque ad eundem finem, animalis nempe nutritionem, addat, mirabili nexu jungat. Perceptio denique famis atque siti non pertinere ad sensum gustus, sed tactus interni species esse dicitur, quando humores acres membranas velli-

cantes motum excitant, quem anima non sentiat nisi per cogitationes internas & confusas, quæ deinde expressas de cibi potusque necessitate producant. Pro *Olfactus* instrumento membranas, quæ interiora nasi contegunt, agnoscit Cl. Auctor in *Dissertatione quinta*; quod vero odores nonnulli grati, quidam ingrati nobis accidunt, id non à diverso motu in organo excitato oriri putat, sed ex eo, quod res hoc odore præditas anima in vitæ principio suo corpori noxias esse judicavit. *Motum oculorum* dum exponit in *Dissertatione sexta*, solícite simul inculcat ea phænomena, quæ ad confirmandas hypothèses, quæ ipsi de motu musculorum & usu spirituum animalium in sensatione sunt propriæ, conferre videntur. Agit autem primo de usu musculorum obliquo- rum, quos, quia soli motum nullum producant, asserit cum aliis mus- culis ad motus obliquos efficiendos conspirare, & servire ad oculi bul- bum sustinendum, ne in orbitæ partem inferiorem impingat. Hinc de motu oculi interno, quo aliter disponitur cum remota, aliter cum pro- pinqua objecta intuetur, est solícitus; & refutatis aliorum sententiis, fibris ligamenti ciliaris vim tribuit tractione sua crystallini humoris convexitatem mutandi, pro diversa objectorum distantia. Præcipuam autem ponit operam in causa indaganda, cur uno oculo moto alter quoque in eandem partem feratur, rationemque hinc arcessit, quod cum ex diverso oculorum situ visionis oriatur depravatio, anima qui- dem initio libere hos motus ita instituerit, sed qui tamen, ob diutur- ni temporis consuetudinem, facti fuerint tantum non necessarij. Ad *corporum transparentiam* declarandam accedit in *Dissertatione septima*, concluditque, ea demum corpora esse diaphana, quæ consistunt ex par- ticulis homogeneis atque ita inter se connexis, ut aptæ sint motum, quem subtilis aeris pars à corpore lucido agitata ipsis imprimit, eodem modo recipere & continuare in succedentes. Hanc deinde hypothese- m cum aliis passim receptis contendit, ostenditque eam non premi diffi- cultatibus illis, quibus istæ urgentur. *Reflexionem corporum* ab elastici- tate illorum derivat in *Dissertatione octava*, & hanc doctrinam ad lucem quoque adplicat: cumque in fluidis nullo elatere præditis reflexiones quoque contingant, causam horum effectuum à gravitate illorum re- petit. Quæ de *induratione calcis* afferuntur in *Dissertatione nona*, eo redeunt: Lapidem, de quo calx coquitur, ex terreis particulis per salia sulphurea inter se connexis constare, & dum lapis concrematur, ex- pelli salino-sulphureas moleculas, nihilque fere nisi terram fixo cuidam salino-sulphureo manere, quæ tamen si commisceatur cum arena, partes salino-sulphureas pristinamque adeo recipiat duritiem. Sequuntur in *Dissertatione decima Observationes circa congelationem* liquorum factæ an- no 1684, & viginti tria cognitu haut indigna phænomena (v. g. quod thermometri aquæ frigidissimæ immersi, liquor adscenderit, sphæraque ipsius crusta glaciali circumdata fuerit; quod follis aërem frigidum ad thermometron appellens, liquoris adscensum auxerit, &c.) ex hypo-

thesi in Tom. 1. Tentaminum Physicorum proposita declarantur. Undecima Dissertatio *experimenta* complectitur *ad bonitatem aquarum examinandam* instituta, quæ, si absint particulæ terreæ & minerales, in subtilitate consistit. Illam autem aquam doctissimus & experientissimus Auctor subtilissimam esse censet, quæ citissime incalescit, sordes maxime aufert, levissima est, saponemque dissolvit optime; docetque usum duorum thermometrorum rectificatorum ad examen hoc instituendum. Tandem vero num aquæ, canales per quos labuntur lapideo cortice obducentes, calculum producant, & num coctio aquas puras quidem, sed luto infectas, aut crudas, emendare possit, disquirat. Ultima Dissertatio de *transfusione sanguinis* agit, cujus usus licet obsoleverit, non inconsultum tamen judicavit Cl. Auctor *experimenta* quædam anno 1667. *Parisiis* facta proferre in lucem, ex quibus quid de tota illa re sentiendum sit, non difficulter judicari possit. Hinc ergo refert, quæ fuerint adhibita media, ut exacte cognosceretur, num revera sanguis traduceretur, & quæ sanguinis transfusi esset quantitas. Experimentorum autem hic eventus fuit: nonnulli canes, qui parum sanguinis peregrini receperant, inusitato languore fuerunt affecti; unus, in cujus jugularem venam ex arteria carotide alterius sanguis derivabatur, extemplo expiravit, repertusque fuit dexter ejus cordis ventriculus una cum vena cava superiori coagulato sanguine repletus; alius, qui quinque & dimidiam unciam sanguinis alieni hauserat, postero die fuit mortuus. Cum ergo non constet, in transfusionibus tantopere jactatis tanta cum circumspeditione rem omnem peractam fuisse, suspicatur PERRALTUS, animalia, quæ post transfusionem se belle habuisse feruntur, aut nihil aut parum sanguinis alieni receperisse; concluditque, si transfusio lente fiat, coagulari sanguinem, si vero sanguis cum impetu in venas influat, animal suffocari, ac proinde illam nullo modo esse conducibilem.



Recueil de plusieurs Machines de nouvelle invention. Ouvrage posthume de M. Perrault de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.

Id est,

Collectio plurium Machinarum recens inventarum. Opus posthumum Claudii Perralti &c.

Parisiis apud Coignardum, 1700. 16 Constat plagulis 7. & fig. æn. tabulis XI.

CLAUDIUS PERRALTUS, Medicus *Parifinus* & Mathematicus, *Vitruvio* fup, Tentamentis Physicis, & aliis laboribus celeberrimus, Machi-

chinarum quarundam ingenioſarum deſcriptionem reliquit, quam edit cum earum figuris frater Carolus, non minus eloquentia & elegantī doctrina. Parallelisque Veterum Recentiorumque, & aliis Operibus egregiis celebratus. Librum Academiae Regiae Scientiarum dicat Editor, in Dedicatione memorans, ſeſe naſcentis Academiae initiis interfuiſſe, & cum Obſervatorii exſtructio ad formam fraterna cura delineatam decreta fuiſſet, mandata ad exſecutionem operis neceſſaria accepiſſe. Nempe tunc ſub Colberto ædificiorum regionum computos curabat, quod vocant *Controlleur des bâtimens*. Unde & fratri Medico nata fuit occaſio rem architectonicam ornandi, in qua adeo profecit, ut abruptis cum Bernino tractatibus (qui Luparæ molem abſolvere in ſe receperat, ſed ſuſpectus erat id agere voluiſſe, ut jam ſtructa omnia evertere opus eſſet) Perralti delineatio probaretur. Machinae in hoc Libello propoſitæ potiſſimum huc tendunt, ut friſtio, quam vocant, quæ in motibus plurimum impediementi efficit, tollatur. Et quoniam axes rotarum ſuis extremitatibus ſolent in foraminibus quibuſdam circumagi, ibique tota vis incumbens ſuſtinetur, quæ res non obſtante pinguedine, qua lubricari locus ſolet, difficilem motum reddit; ideo noſter Auctor pro rotis talibus ſubſtituit trochleas inter funes ſuſpenſas, iſſque efficit, quæ rotis effici ſolent. Tales enim rotæ axes huiusmodi foraminibus ſuis incumbentes non habent. In exemplum huc transferemus figuram atque deſcriptionem Machinae ad aquas ele-
Vide
TAB. III.
Fig. 5.
vandas deſtinatæ. Eſt ibi cylinder A gerens trochleam B, cui circumvolutus funis CC tranſiens per foramen D. Idem axis aliis duobus funibus EE pendet a ſumma contignatione, quorum quilibet continuatus ſubit tympanum G, antequam ſurſum redeat. Porro cylinder & tympanum extremitates axium habent tignis erectis coërcitas, ne vacillare poſſint. Tracto jam fune C, cylinder A funi ſe involvens aſſurgit cum trochlea ſimul & tympano aquam continente G. Quod aſcendens incurrit in obſtaculum H, per quod brachium K deprimitur, oppoſitoque brachio attollit valvulam L, ut aquam emittat per M, quæ fluit in receptaculum I. Tympanum deinde rurfus deſcendens, aquæque pondere ſuo immerſum, haurit aquam in aëris locum per foramina in axe exiſtentia expulſi ſuccedentem. Unde etiam tympanum non niſi uſque ad axem ſeu ad medietatem adimpletur. Simili methodo etiam alia pondera elevantur, vel etiam per planum horizontale trahuntur. Deſcribitur & modus obſervandi aſtra ope teleſcopii longi immoſi, pro quo movetur ſpeculum planum, quod obſectum ad tubum remittit. Sed fatetur Auctor, non eſſe facile ſpecula reperire, quæ radios non detorqueant nonnihil, ut exacta repræſentatio obſecti valde remoti haberi poſſit. Sequitur Horologium pendulum, quod non elasmate, aut ſolitīs ponderibus, ſed per aquæ curſu movetur, quæ ita retractionē opus non habet. Quoniam etiam anchoræ natium, licet ferreæ & magni roboris, funes etiam, licet mire craſſi
vivo

violentia motus navem agitantis frangi solent, duo suadet Auctor; primum, ne adeo pice oblinantur funes; ita enim rigidos admodum fieri, præsertim in aqua frigida, & ita ubi sese flectere debent (ut si saxum aliquod occurrat) facile frangi: deinde ut sive ad anchoram ipsam, sive in aqua machinemur aliquid, (quale in Libello hoc describit) quod nonnihil cedat, ne tota vis ictus statim anchoram funem-ve invadat. Describit & Pontem pensilem facile mobilem, & Pontem ligneum fulcris extra extrema carentem, ad illum modum quem Germani vocant *Heng-Werk*. Denique describitur Abacus Rhabdologicus, ex tenuibus laminis æneis vel eburneis constans; in quibus omnibus ingenium non vulgare elucet. Hortandus itaque est Editor eximius, ut alia non pauca haud dubie conservatu digna egregii Viri, fratris sui, cogitata, adhuc in scriniis latentia, perire ne patiatur.



CATALOGUE

ET ORDRE DES TRAITÉZ,
QUI SONT
DANS CET OUVRAGE.

TABLE GENERALE

DU TOME PREMIER.

DE LA PESANTEUR DES CORPS, DE LEUR RESSORT, ET DE LEUR DURETÉ.

PREMIERE PARTIE.

DU RESSORT ET DE LA DURETÉ DES CORPS.

- I. **D**éfinition du Ressort & de la Dureté, pag. 3
 expliquée par quatre hypotheses, 3. 4
 Que les plus petites particules des corps font ressort, de même que tout le corps entier, 3
 Que l'air est composé de trois parties différentes, 4
 Que tous les corps que nous voyons sont composés d'autres corps invisibles, indivisibles, & ayant naturellement une certaine figure, ibid.
 Que les corps invisibles, dont les corps durs sont composés, sont exactement joints les uns aux autres, & ne sont séparés que par de très petits intervalles, 4. 5
 II. Conjectures pour fonder les quatre hypotheses, 5
 Les plus petites fibres des corps qui font ressort, doivent aussi faire ressort. ibid.
 Un corps peut tout ensemble être subtil & pesant, ibid.
 La partie subtile de l'air a une petitesse de parties qui lui fait pénétrer les corps les plus solides, 5. 6
 elle a une pesanteur égale à sa subtilité, 6
 qui lui donne la puissance de comprimer les corpuscules qui sont impenetrables, ibid.
 La partie subtile a encore une incompressibilité extrême, 7
 Quelle est l'indivisibilité des corpuscules? ibid.
 Que les corpuscules indivisibles ont une figure certaine & immuable, ibid.
 Que les corpuscules, dont les corps durs sont composés, laissent entre les faces, par lesquelles ils se touchent, de très petits intervalles, 8
 De quelle manière la pesanteur est cause de la compression de tous sens? ibid.
 & de l'indivisibilité des corpuscules, 9
 Que la pesanteur ne sauroit être que celle de la partie subtile de l'air, ibid.

(20) TABLE GENERALE

qui doit faire sur les corpuscules ce que l'on sait que la partie grossiere fait sur les corps,	10. 11	& par la trempe, laquelle augmente son volume,	17 ibid.
de même que le mercure,	12	Ce qui fait que le fer recuit est moins dur,	ibid.
III. Application des hypotheses pour l'expli- cation generale du Ressort & de la Dure- té,	ibid.	Ce qui fait que l'eau s'endurcit par le froid,	18
Par quelle raison la partie grossiere de l'air a ressort ?	12. 13	Ce qui fait casser les vases où l'eau se glace,	19
La figure & l'application differente des cor- puscules est la cause de la differente dureté des corps, qu'une puissance égale comprime,	13	Pourquoi l'eau fait une bossé au haut des va- ses où elle se glace ?	20
Comment cette compression cause l'union des corpuscules ?	14	Ce qui fait que la glace devient spongieuse,	ibid.
IV. Application des hypotheses pour l'expli- cation particuliere de quelques uns des Phe- nomenes du Ressort & de la Dureté,	14.	& qu'elle nage sur l'eau,	21
Ce qui fait l'extrême dureté & la mollesse,	15	Que l'eau est incompressible,	22
Ce qui fait la liquidité,	ibid.	Que les autres corps, quoique durs & soli- des, sont compressibles,	23
Ce qui fait la friabilité,	ibid.	Comment le soleil endurecit la terre ?	24
Ce qui fait la viscosité,	ibid.	Comment le feu endurecit la brique ?	24. 25
Pour quelle raison certains corps sont endurecis par la forge, par l'écrouissement, & par le corroyement ?	15. 16	Ce qui fait la dureté des marbres, des pier- res precieuses, &c.	25
par la fonte,	16	du cuivre & de l'étain fondus ensemble,	25.
Ce qui fait que les mêmes causes, qui endur- cissent certains corps, en amollissent d'au- tres,	ibid.	Ce qui fait l'endurcissement de la chaux,	26
Ce qui fait que le bois sec est plus dur que le vert, & a plus de ressort,	ibid.	du plâtre,	27
Ce qui fait que le fer chaud ne fait point res- sort,	ibid.	du ciment & de la pozzolane,	ibid.
qu'il s'endurcit étant battu à froid,	ibid.	Ce qui fait la soudaine resolution en poudre des larmes de verre,	ibid.
		Ce qui fait que le verre chauffé se fend à l'endroit que l'on mouille,	28. 29
		Ce qui rend les corps malléables & non cas- sans,	30
		Toutes les manieres de ressort se rapportent à l'extension des parties,	ibid.
		V. Réponse à quelques objections,	31. 32

SECONDE PARTIE.
DE LA PESANTEUR.

I. Les causes de la pesanteur s'expliquent par cinq hypotheses,	33	3. Que tous les autres corps ont naturelle- ment repugnance au mouvement,	38
La premiere,	ibid.	Ce qui se prouve par plusieurs experiences,	38. & suiv.
la seconde,	ibid.	4. Que le mouvement du corps a une vitesse differente dans ses differentes par- ties,	41. 42
la troisieme,	ibid.	5. Que le plus petit des corps infusez dans le corps étheré est assez large pour être touché par plusieurs cercles & par plusieurs tour- billons,	43
la quatrieme,	ibid.	III. Application des cinq hypotheses pour l'explication de la pesanteur,	ibid.
la cinquieme,	34	Que	
II. Explication & confirmation des cinq hy- potheses,	ibid.		
1. Qu'il y a un corps étheré, dans lequel les autres sont comme infusez,	35		
2. Que ce corps a un mouvement naturel,	35. & suiv.		

DU PREMIER TOME. (21)

<p><i>Que la resistance, qu'un corps apporte à la puissance qui le remue, est cause d'en changer la direction,</i> 43. 44</p> <p><i>La repugnance, que les corps ont au mouvement, les empêche de suivre la direction du corps étheré, qui les pousse en rond,</i> 45</p> <p><i>Ils ne la suivent pas à cause de l'inégalité de sa force,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>qui est plus grande vers la circonference que vers le centre de chaque tourbillon,</i> 45. 46</p> <p><i>Et qui est aussi plus forte dans les tourbillons</i></p>	<p><i>qui sont plus proches des Poles,</i> 46</p> <p><i>Cela fait une double impulsion,</i> 47</p> <p><i>qui cause trois differens mouvemens, ibid.</i></p> <p><i>dont est composée une ligne spirale, qui nous paroît droite,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>parce que nous suivons le mouvement de la terre qui nous emporte,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Et celui du corps étheré qui nous pousse,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Exemples & experiences pour confirmer ce Systeme,</i> 47. 48</p> <p><i>Réponse à quelques objections,</i> 48. & <i>suiv.</i></p>
---	--

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

<p>L<i>E mouvement est la cause de toutes les operations de la vie,</i> 53</p> <p><i>Il est ou manifeste, ou obscur,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>L'un & l'autre sert à la coction des alimens,</i> 53. 54</p> <p><i>Et à leur distribution,</i> 54</p> <p><i>qui se fait principalement par l'impulsion du cœur,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Et des arteres, lesquelles se resserrent, lorsque le cœur se dilate,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>par une vertu qui leur est naturelle,</i> 55</p> <p><i>Le cerveau a une pareille compression,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>de même que toutes les autres parties,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Les corps inanimes agissent aussi par ce principe,</i> 56</p> <p><i>que l'on appelle le mouvement peristaltique,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Les valvules du corps des Animaux servent à ce mouvement,</i> 56. 57</p> <p><i>de même que la vertu que les arteres ont de se resserrer,</i> 57.</p>	<p><i>Il y a encore d'autres instrumens pour l'expression,</i> 58</p> <p><i>tels que sont plusieurs muscles,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>les fibres des membranes,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>le plissement des tuniques dans les intestins,</i> 59</p> <p><i>Et les anfractuosités des autres parties officielles,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Comment se fait le plissement des intestins?</i> 60</p> <p><i>De quelle maniere le raccourcissement des fibres sert aux expressions des autres parties?</i> 61</p> <p><i>Comment se fait le raccourcissement des fibres?</i> 62</p> <p><i>Que le raccourcissement des fibres de la membrane propre de chaque muscle est la cause la plus probable de leur action,</i> 64</p> <p><i>Réponse à quelques objections,</i> 66. 67</p> <p><i>Que c'est à la vertu naturelle du Ressort qu'il faut attribuer la contraction des fibres,</i> 68.</p>
---	--

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES. PREMIERE PARTIE.

<p>I<i>L n'y a point de raison pourquoi les Animaux se nourrissent autrement que les Plantes,</i> 71</p> <p><i>Les raisons, qui rendent la Circulation nécessaire aux Animaux,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>la rendent nécessaire aux Plantes,</i> 72</p>	<p><i>La Circulation est employée dans les êtres inanimés par la nature,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Et par l'art,</i> <i>ibid.</i></p> <p><i>Experiences faites là-dessus,</i> 72. 73</p> <p><i>Comment la Circulation se fait dans les Plantes & dans les êtres non-vivans,</i> 73</p> <p style="text-align: center;">*** 3</p>
--	--



(22) TABLE GENERALE

on peut dire que la Circulation est plus nécessaire aux Plantes qu'aux Animaux,	73	dans les Plantes,	75. 76
Il y a des Animaux, où les organes circulatoires ne sont pas visibles non plus que dans les Plantes,	74	par leur flexibilité,	76
La Circulation se peut faire sans les organes circulatoires,	74. 75	par leur attraction,	ibid.
Il y a beaucoup de Plantes qui en ont de visibles,	75	par l'impulsion & par l'ouverture des conduits causée par la fermentation,	77
Le défaut de l'impulsion du cœur, qui sert à la distribution de la nourriture, est supplée		qui rend encore la nourriture legere & volatile,	ibid.
		Autre raison particuliere de la nécessité de la Circulation des Plantes,	77. 78
		prise de l'accroissement des racines,	78
		Experience pour connoître si une terre est fertile,	79

SECONDE PARTIE.

Contenant des Experiences pour l'éclaircissement de la Circulation de la seve des Plantes.

- I. **E**xperiences de deux especes, 79. 80
 - I. Le vice, qui passe d'une partie gâtée dans toute la Plante, ne se peut expliquer sans la Circulation,
 - II. Les Arbres languissent lorsque le gui ou la mousse les ont infectez, 80 & se portent bien quand on a ôté ces choses, qui n'étaient qu'au dehors avoient le pouvoir de gâter le dedans, 81
 - III. Les Arbres meurent quand au printemps on leur ôte toutes leurs feuilles, ibid. ce qui retourne des feuilles au dedans étant nécessaire à la racine, ibid. pour exciter la fermentation qui s'y doit faire, 82
 - II n'y a rien qui explique la sympathie qui est entre les parties des corps vivans que la Circulation, ibid.
 - IV. La seve se cuit dans les feuilles, pour de là aller aux fruits, 83 dont la maturation dépend de celle qui s'est faite dans les feuilles, ibid. Ce Theoreme peut servir à bien faire la taille des Arbres, 84 & à couvrir bien à propos les fruits pour ne laisser tomber la pluie que sur les feuilles, ibid.
 - V. Quelquefois la racine dans les Arbres entez s'affoiblit avant que l'Arbre meure, 85 par le défaut du retour des restes de la seve à la racine, ibid.
 - VI. La nourriture ne vient quelquefois à la racine que par les feuilles, ibid. de même que quelquefois elle vient par tout le corps des Animaux par la peau, 86 c'est le moyen de la Circulation, que les Plantes arrachées de la terre subsistent quelque temps & se nourrissent, ibid.
- VII. Les Plantes qui jettent par les deux bouts ne le sauraient faire sans supposer la Circulation, 87 parce que ce Phenomene suppose de deux sortes de conduits pour la distribution de la nourriture, 87. 88
- VIII. Il y a une maniere de germination dans les Plantes qui fait voir, 89 qu'il passe quelque chose des extrémités des feuilles aux racines, 89. 90
- IX. Le suc, qui nourrit & qui fait croître les racines, ne vient point immédiatement de la terre, 90. 91 mais du tronc de la racine se répand dans ses extrémités, 91
- X. Il doit y avoir dans les Plantes des organes, qui laissent descendre facilement l'humour aqueux vers la racine, 91. 92
- XI. Les Arbres tirent quelquefois une partie de leur nourriture de leurs feuilles mouillées par la pluie, 92 de même que la nourriture des Animaux est quelquefois tirée par les veines & portée au cœur, 93
- XII. L'eau, qui distille des Arbres taillez au printemps, est la portion de la seve qui retourne à la racine, ibid.
- XIII. L'enture, que l'on fait aux extrémités des racines tirées hors de terre, fait voir qu'il y a un mouvement de la seve vers les extrémités de la racine, 94. 95
- XIV. Cette même seve aqueuse sort par l'extrémité des racines, si on les coupe, 95 car ce qui sort ainsi n'est point l'humour que la racine vient de recevoir de la terre, ibid.
- XV. Les

- XV. Les Arbres jettent quelquefois leurs racines en des endroits, d'où elles ne tirent point de nourriture, 95. 96
parce qu' alors elles la reçoivent des branches, 96
- XVI. Les Plantes, qui jettent beaucoup de suc coloré quand on les coupe, en jettent beaucoup plus en en-bas qu' en en-haut, *ibid.*
parce qu' il y a des conduits particuliers qui rapportent l'humour à la racine, 96. 97
& qui portent la nourriture des branches, la laissant aller indifféremment en en-haut & en en-bas, 97
de la même manière que dans les Animaux les veines ont des valvules, *ibid.*
& les artères n'en ont point, *ibid.*
- XVII. Les mêmes Plantes, quand elles sont liées, 98
s'ensènt au-dessus de la ligature par la même raison, *ibid.*
- XVIII. L'écorce des Arbres coupée en travers fait une cicatrice, *ibid.*
à laquelle il survient une tumeur encore par la même raison, *ibid.*
- XIX. On voit distinctement les conduits pour la Circulation, 99
dans les Plantes ferulacées, *ibid.*
- XX. Dans l'Aloë, *ibid.*
- XXI. Dans les Pavots, 100
- XXII. Dans l'écorce des vieux Chênes, 101
- XXIII. Expériences pour faire voir distinctement le passage des différens sucs, 101. 102
- XXIV. Quoique ce qui empêche le retour de la partie inutile vers la racine, n'empêche point la maturation, 102
cela ne prouve point que ce retour soit inutile, 102. 103
ni que la végétation des Animaux soit différente de celle des Plantes, 103. 104
- XXV. Expérience analogique, pour expliquer le Systeme dont il s'agit par des faits sensibles, 104

TROISIEME PARTIE.

Contenant des Remarques sur les Principes proposez dans la premiere Partie.

- | | | | |
|-----------------------------|--------------|---|--------------|
| T exte I. | 105. &c. | Plantes, | 112 |
| I. Remarque sur ce texte, | 105. 106 | est aidée par leur compressibilité, | 113 |
| Texte II. | 106 | & leur flexibilité, | <i>ibid.</i> |
| II. Remarque sur ce texte, | 106. 107 | IV. Mais la cause principale est la pesanteur de l'air, | <i>ibid.</i> |
| Texte III. | 108 | & la fermentation du suc nourrisser, | 114 |
| III. Remarque sur ce texte, | <i>ibid.</i> | | |
| Texte IV. | <i>ibid.</i> | | |
| IV. Remarque sur ce texte, | 108. 109 | | |

REPLIQUE DE MR. DU CLOS A
L'EXAMEN DE SES REMARQUES,

EXAMEN DES REMARQUES FAITES
PAR MR. DU CLOS SUR LE TRAITE
DE LA CIRCULATION DE LA
SEVE DES PLANTES, 109

- | | | | |
|--|--------------|---------------------------|---------------|
| I. Comment la terre est rendue féconde par la pluie? | <i>ibid.</i> | Texte de l'Examen, | 114. &c. |
| & qui se fait par une circulation physique, | 110 | I. Réplique à ce texte, | 114. 115. 116 |
| dans laquelle le soleil perfectionne les sels volatils qu'elle a pris de la terre, | 110. 111 | Texte de l'Examen, | 116 |
| II. Pourquoi les êtres vivans ont besoin de parties officielles? | 111 | II. Réplique à ce texte, | <i>ibid.</i> |
| qui ne sont pas nécessaires aux autres, | 111. | Texte de l'Examen, | 117 |
| | 112 | III. Réplique à ce texte, | 117. 118 |
| | | Texte de l'Examen, | 118 |
| | | IV. Réplique à ce texte, | <i>ibid.</i> |
| | | Texte de l'Examen, | <i>ibid.</i> |
| | | V. Réplique à ce texte, | 118. 119 |
| | | Texte de l'Examen, | 119 |
| | | VI. Réplique à ce texte, | <i>ibid.</i> |
| | | Texte de l'Examen, | <i>ibid.</i> |
| | | VII. Réplique à ce texte, | 119. 120 |
| | | Texte de l'Examen, | <i>ibid.</i> |

REPONSE A LA REPLIQUE FAITE
PAR MR. DU CLOS A L'EXAMEN
DE SES REMARQUES, 120

- I. Que les sels volatils, qui sont dans l'eau
de la pluie, 120
reçoivent dans l'air une perfection, ibid.
qui n'est point dans l'eau des puits, 121
ni dans la rosée, ibid.
II. Cette perfection est encore moins dans la
terre, 122
III. Que c'est du sang & non du chyle que
les parties du corps sont nourries, 122. 123
IV. Que dans les Animaux la Circulation se
fait des humeurs, & non des esprits, 123
V. Que la faculté vegetative répandue dans
toute la Plante, 124
n'empêche pas que la vertu officielle de la
racine ne soit nécessaire, ibid.
VI. Comment la pesanteur de l'air aide à la

distribution de la nourriture? 124. 125
VII. Et que la fermentation y contribue, 125

NOUVELLE INSERTION DU CANAL
THORACIQUE, 126

E X T R A I T d'une Lettre de M. Pecquet
à M. Carcavi, touchant une nouvelle
découverte de la communication du Canal
Thoracique avec la Veine émulgente. Du
27. Mars 1667. 127. & suiv.

DECOUVERTE d'une communication du
Canal Thoracique avec la Veine-cave infé-
rieure, 129. & suiv.

ANNOTATIONS du Docteur Need-
ham sur cette Découverte, 132. & suiv.
REPONSE à ces Annotations, 136. &
suiv.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU
CONDUIT DE LA BILE, 142. &
suiv.



TABLE GENERALE DU TOME SECOND.

DU BRUIT.

PREMIERE PARTIE.

Où il est expliqué, quelle est l'agitation de l'air qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Idee de l'agitation de l'air qui fait le Bruit, exposée par six Phenomenes.

- C**E que c'est que le Bruit, pag. 163
On y peut remarquer six Phenomenes particuliers, *ibid.*
I. L'agitation particuliere qui fait le Bruit ne touche que l'oreille, 164
Les autres agitations ne la touchent pas immédiatement, *ibid.*
II. Elle se conserve nonobstant les autres agitations qui lui sont contraires, *ibid.*
III. Elle est composée d'un grand nombre d'agitations, *ibid.*
IV. Les agitations qui produisent des bruits differens ne s'empêchent point les unes les autres, 164. 165
V. L'agitation qui produit le Bruit s'étend de tous côtez, 165
VI. Elle a toujours une égale vitesse, *ibid.*

CHAPITRE II.

Examen des causes que les Philosophes apportent de l'agitation qui fait le Bruit.

Les causes de ces Phenomenes ne sont point bien connues, 165
L'opinion des Philosophes, qui croient

que la division de l'air est la cause de l'agitation qui fait le Bruit, n'est pas probable, 165. 166
Les ondes qu'ils ont imaginées pour cela n'y sont pas propres, 166
L'air ne doit point être divisé pour produire le Bruit, *ibid.*
Il n'est point capable d'ondulation, 167
quoiqu'il fasse ressort, *ibid.*
L'ondulation n'est point propre à produire le Bruit, 167. 168
quoiqu'elle serve à la continuation du son dans les corps résonnans, 168

CHAPITRE III.

Explication des causes de l'agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit, par des hypotheses nouvelles.

- L**A nature de l'agitation particuliere qui fait le Bruit consiste en deux choses, qui sont, 168. 169
I. La petitesse de l'espace dans lequel elle se fait, 169
II. La vitesse de son mouvement, 170

CHAPITRE IV.

Explication des six Phenomenes du Bruit par les hypotheses de la vitesse de l'agitation.
Tome I. * * * * *

(26) TABLE GENERALE

qui le cause, & de la petitesse de l'espace dans lequel il se fait.

- I. L'Agitation de l'air qui fait le Bruit ne touche que l'oreille, à cause de la petitesse de l'espace dans lequel elle se fait, 170. 171
Elle frappe l'oreille à une grande distance, à cause de sa promptitude, 171
qui prévient la fuite de l'air, *ibid.*
& lui fait faire un même effet que s'il étoit un corps solide, 171. 172
- II. L'agitation de l'air qui cause le Bruit n'est point empêchée par les autres agitations, parce qu'elles sont trop lentes, 172
- III. Chaque agitation est composée de plusieurs autres, à cause de sa promptitude qui produit des reflexions conjointes, *ibid.*
1. Experience pour faire connoître la

force de la reflexion dans le Bruit, *ibid.*
causée par la promptitude de l'agitation de l'eau, 173

2. Experience pour la force de la reflexion dans le Bruit, *ibid.*
laquelle est quelquefois sensible au toucher, *ibid.*

IV. Les differens bruits ne s'empêchent point à cause des reflexions, 174

V. L'agitation de l'air se fait de tous sens dans le Bruit, à cause de la multitude des reflexions, *ibid.*
& de la multitude des émotions des corps choquez, 174. 175

VI. L'agitation de l'air dans les differens bruits a une égale vitesse, à cause qu'elle a toujours un même principe, 175
& que la grandeur du Bruit ne dépend que du nombre des particules émittes, *ibid.*

DU BRUIT.

SECONDE PARTIE.

Où il est expliqué, de quelle maniere la rencontre de deux corps produit l'agitation particuliere qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Que l'espace, dans lequel se fait le mouvement qui cause le Bruit, est très petit.

LE mouvement, qui cause le Bruit, est proportionné à la nature de l'objet, & à la maniere dont il se fait, 176
La nature de l'objet est sa composition, qui est de Corpuscules, de Particules, & de Parties, 176. 177
lesquelles sont liées ensemble, ou par une cause de liaison commune, qui est la pesanteur de la partie subtile de l'air; ou par une cause particuliere, qui est la figure des corpuscules, 177
qui peuvent être divisez, absolument quand ils sont rompus, *ibid.*

ou imparfaitement, lorsqu'ils sont seulement étendus, *ibid.*

La division imparfaite se peut faire, ou par la rencontre de deux corps solides, dont les parties sont ébranlées, 177.

ou par la rencontre d'un solide & d'un fluide, dont il n'y a que les particules qui soient ébranlées, 178

La maniere particuliere du mouvement des corps qui sont le même est pareille à celle du mouvement qui se fait dans les autres sensations, *ibid.*

laquelle est un mouvement occulte & imperceptible, 178. 179
pareil à celui par lequel les eaux fortes rongent ce qui se fait dans un très petit espace, 179

CHAPITRE II.

Que le mouvement qui cause le Bruit a une extrême vitesse.

LE milieu, dans lequel le Bruit se fait, n'est pas si propre pour la promptitude du mouvement, que le milieu de la vûe, 179. 180
La partie grossiere de l'air est le milieu pour l'ouïe, 180
elle a une compressibilité, 180. 181
qui diminue la promptitude du mouvement qui s'y fait pour le Bruit, 181
Cette compressibilité ne cause qu'un petit retardement, *ibid.*
à cause de la grande vitesse du ressort des particules, *ibid.*
laquelle est proportionnée à l'extrême pesanteur de la partie subtile de l'air qui en est la cause, 181. 182
elle est d'ailleurs favorable à cette promptitude, 182
en cedant à l'impulsion, *ibid.*
& en empêchant que l'extrême promptitude de l'impulsion ne cause du vuide, 182. 183
La principale cause de la vitesse du mouvement qui se fait dans l'ouïe est la petitesse des particules, 183

CHAPITRE III.

Que le mouvement des particules ébranlées dans les corps qui se choquent est celui qui cause le Bruit immédiatement.

LE mouvement manifeste des corps n'est point la cause du Bruit, 183. 184
parce que souvent les parties d'un corps paroissent sensiblement ébranlées sans qu'il fasse du Bruit, 184
& qu'il fait du Bruit lorsqu'apparemment il n'y a que les particules qui soient ébranlées, 184. 185
Sept considérations tirées de ces principes, 186. 187. 188

CHAPITRE IV.

Des differens genres de Bruit, & premiere-ment du Bruit Simple, dont la premiere espece est le Bruit de Choc.

IL y a de deux sortes de Bruit, 189
Le Bruit de Choc, & le Bruit de Verberation, *ibid.*

L'un & l'autre est ou simple, ou composé, *ibid.*

Le composé est ou Continué ou Succes-
sif, *ibid.*

Le Bruit simple se divise en trois autres
especes, 189. 190

sçavoir, le Bruit Clair, 190

Le Bruit Cas, *ibid.*

Le Bruit Sourd, 191

CHAPITRE V.

De la seconde espece de Bruit simple, qui est du Bruit de Verberation.

LE Bruit de Verberation est de deux
especes, 191

sçavoir, le Petit, *ibid.*

& l'Excessif, tel qu'est celui du tonner-
re, 191. 192

& celui de l'artillerie, 193

CHAPITRE VI.

*Du second genre de Bruit, qui est du Bruit
Composé, & de sa premiere espece, qui est
du Bruit Continué.*

LE Bruit Continué est composé de plu-
sieurs bruits primitifs, 194

dont il y en a un premier, qui est
la cause des autres, que j'appelle se-
conds & troisiemes, *ibid.*

La continuation du Bruit dépend de la
matiere des corps, 194. 195

& de leur figure, 195

Comment le mouvement qui produit le
premier Bruit en produit des seconds?

ibid.

qui en produisent des troisiemes, *ibid.*

& des quatriemes, 196

Comment ces quatre mouvemens sont
produits? *ibid.*

dans des barres & dans des lames de me-
tail, *ibid.*

dans les cordes de metal & de boyau,
ibid.

lorsqu'elles sont pincées, 196. 197

lorsqu'elles sont raclées par un archet,
197

lorsqu'elles sont frappées, dans le Psalte-
rie, 198

Manicordion, *ibid.*
*** * 2

(28) TABLE GENERALE

CHAPITRE VII.

De la seconde espece du Bruit Composé, qui est du Bruit Successif.

LE Bruit Successif est composé de plusieurs Bruits, qui sont tous d'un même genre, 198. 199
 Ses especes sont, le Bruit Rompu, 199
 & le Bruit Continu, *ibid.*
 il est différent du Bruit Continué, *ibid.*
 il est de deux especes, qui sont, 199. 200
 Le Bruit Rude, 200
 Le Bruit Doux, *ibid.*
 Les causes de ces deux Bruits, *ibid.*
 Le Bruit Rude en quoi différent du Bruit Rompu? *ibid.*
 Le Bruit Doux comment produit? *ibid.*
 En quoi il differe du Bruit Rompu? 200.
 201
 Il se fait par la seule émotion des particules, 201. 202

CHAPITRE VIII.

Des modifications dont toutes les especes de Bruit sont capables, & premierement de sa Repetition appelée Echo.

Toutes les especes de Bruit sont capables de trois modifications, qui sont, 203
 sa Repetition appelée Echo, son Augmentation appelée Resonnance, & son Changement appelé Ton, *ibid.*
 Ce que c'est que l'Echo, *ibid.*
 Comment se fait la reflexion d'un corps à la rencontre d'un autre corps? 203.
 204
 L'Echo est une partie de la reflexion du Bruit, entendue séparée du reste de la reflexion, 204. 205

CHAPITRE IX.

De la seconde espece de modification du Bruit, qui est de son Augmentation appelée Resonnance.

L'Augmentation du Bruit dépend de la reflexion d'un premier Bruit, 205
 & d'une impulsion externe, 206
 Le premier & second Bruit, qui font l'augmentation, sont differens dans les instrumens, *ibid.*

Ils sont aussi produits en des manieres differentes, 207

CHAPITRE X.

De la troisieme espece de modification du Bruit, qui est de son Changement appelé Ton.

CE que c'est que le Ton, 207. 208.
 209
 Il dépend de la tension des corps resonans, 209
 causée par leur matiere, quand elle est homogene, 210
 qui fait qu'une corde est ou n'est pas faussée, *ibid.*
 ou par leur figure, quand elle est égale, *ibid.*
 qui produit des battemens égaux, *ibid.*
 dont la rencontre fait les consonnances, 210. 211
 & les tons, qui sont composez de plusieurs vibrations, de même que les consonnances, 212

CHAPITRE XI.

Comment le Son est augmenté ou changé dans les differens instrumens de Musique, & premierement dans ceux qui sonnent par le choc, tels que sont les timbres & les cordes.

Chaque son est composé de plusieurs autres sons, qui sont consonnances, & qui ne paroissent qu'un ton, 212
 Comment cette consonnance se fait dans les cloches? 213
 dans une corde pincée, *ibid.*
 qui fait consonnance, tant par l'assemblage de l'émotion de ses parties, 213. 214
 que des parties de la corde avec celles de la table de l'instrument, 215
 soit qu'elle sonne seule à vuide, ou qu'elle soit touchée, 216
 soit qu'elle sonne avec plusieurs autres, *ibid.*
 Comment cette consonnance se fait-elle dans les vases des théâtres des Anciens? *ibid.*
 Comment les consonnances ne font qu'un ton? 216. 217
 dans une cloche, 217
 dans une trompette, *ibid.*

CHA.

CHAPITRE XII.

Comment le Son est changé ou augmenté dans les instrumens qui sonnent par la verberation, tels que sont les organes de la voix & les instrumens à vent.

Que l'augmentation du Bruit se fait, 218
 dans la voix, 219
 & dans les instrumens à vent, tels que
 sont les flûtes, *ibid.*
 par l'ajustement des reflexions, 219.

Ce qui fait les differens tons de la voix,

Que ce qui fait l'augmentation du	Bruit
dans la trompette parlante est,	<i>ibid.</i>
l'agitation particuliere de l'air,	220.
	221

jointe à l'agitation ordinaire, qui est
une impulsion externe, 221

Que ce qui fait l'augmentation du Bruit
dans les instrumens à corde , *ibid.*
& dans les trompettes est , *ibid.*
la figure , qui consiste dans l'élargisse-
ment du pavillon , 221. 222.
qui n'opere pas par la raison du levier,

222
mais par la multitude des particules
ébranlées, que cette figure fournit, 222.

Pourquoi la dilatation de la trompette ne doit être que sur la fin ? 223

Que l'augmentation du Bruit se fait plus puissamment dans les trompettes de guerre que dans les parlantes, 223

Invention nouvelle pour augmenter le son
des cordes, 224

Comment se fait le changement de ton.

dans les trompettes de guerre, *ibid*
dans les anches des regales, *ibid*

Que la seule augmentation du vent fait
changer le ton, 226

quelque-vent elle ne fuffife pas, fça

voir , quand la force de l'impulsion
doit être jointe à la compression des le-
vres , *ibid.*

Que l'augmentation du souffle dans la
trompette de guerre produit le chan-
gement de ton par l'ébranlement des
parties de la surface interne, 226, 227

Que dans les autres corps resonnans toutes les parties sont ébranlées, 227

Que le changement de ton dans les flûtes se fait principalement par les choses capables de donner ou d'ôter la liberté au passage de l'air ému dans l'instrument, tels que sont, 228

1. Le bouchement de la flute par en-
bas, *ibid.*

2. Les oreilles qu'on met aux flûtes
des orgues, 228, 229

3. Les trous qu'on fait aux autres flutes, 229

4. l'étrecissement du conduit de la flu-
te, *ibid*

5. L'augmentation du souffle qui fait prendre l'octave, 229. 230

6. L'espece d'impulsion qui a été appelée externe, 230

Comment le changement de son se fait
dans les instrumens à anche? *ibid*
dans le chifflement de la bouche, 231

CHAPITRE XIII.

*Des instrumens qui ne paroissant point avoir
de ton en ont, & de ceux qui paroissant
en avoir n'en ont point.*

L Es instrumens , qui ont des tons , & qui paroissent n'en avoir point, sont le tambour & le claquebois , 231. 232

Les instrumens, qui semblent avoir quel-
que ton, & qui n'en ont point, sont

la parole de l'homme, 232
Le chant naturel des oiseaux, 233

Le chifflet appelé rossignol du mois
d'Août, 233, 234

La trompe à Laquais,	234
La flute d'Allemand,	235

DU BRUIT.

TROISIEME PARTIE.

Où il est expliqué, comment l'agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit est rendue sensible à l'organe de l'ouïe.

CHAPITRE I.

De la structure de l'organe de l'ouïe.

CE qui appartient à l'ouïe est très obscur, 236
 La structure de l'oreille n'a point été décrite par les Anciens, *ibid.*
 Les Modernes ne l'ont fait qu'obscurément, *ibid.*
 parce qu'ils ont parlé de ce qu'ils n'avoient pas vû, *ibid.*
 L'oreille est ou externe, ou interne, 237
 L'oreille externe a deux parties, *ibid.*
 savoir, la partie qui est hors le crane, 237
 qui consiste en un cartilage, *ibid.*
 en une peau, 238
 en un ligament, *ibid.*
 en des muscles, *ibid.*
 & en des vaisseaux, *ibid.*
 & la partie qui est hors le crane, *ibid.*
 laquelle consiste en une cavité ou conduit revêtu d'une peau, *ibid.*
 qui est ordinairement moite par une sueur, qui lui est fournie par des glandes, *ibid.*
 & en un cercle, auquel la grande membrane du tambour est attachée dans les brutes, 239
 L'oreille interne est composée de plusieurs parties, qui sont, *ibid.*
 la grande membrane du tambour, *ibid.*
 La premiere cavité de l'oreille interne, qui est la quaiße du tambour, 240
 qui étant differente dans les animaux, *ibid.*
 a plusieurs choses, qui se trouvent dans les animaux, 240
 savoir, 240

1. Une membrane, dont elle est revêtue, *ibid.*
 2. Quatre ouvertures, savoir, la grande fermée par la grande membrane du tambour, la fenêtre ronde, la fenêtre ovulaire, l'entrée de l'aqueduc, *ibid.*
 3. Les trois osselets, savoir, 242
 le marteau, *ibid.*
 l'enclume, *ibid.*
 l'étrier, *ibid.*
 De quelle grandeur & substance sont ces osselets? 243
 Dans quels animaux se trouvent-ils? *ibid.*
 4. Le muscle, *ibid.*
 à quoi il sert? *ibid.*
 5. La petite corde du tambour, 244
 6. L'aqueduc, *ibid.*
 pourquoi ainsi appelé? *ibid.*
 La seconde cavité de l'oreille interne est le labyrinthe, *ibid.*
 qui a cinq parties, savoir, 245
 le vestibule, *ibid.*
 les trois conduits demi-circulaires, *ibid.*
 qui sont l'horizontal, *ibid.*
 le vertical conjoint, *ibid.*
 le vertical séparé, *ibid.*
 & le limaçon, dans lequel il faut remarquer, 246
 Le noyau, *ibid.*
 La membrane spirale, *ibid.*
 L'air implanté, *ibid.*
 Le nerf de l'ouïe, qui est doublé, 247
 savoir, *ibid.*
 la portion molle, 247
 & la portion dure, qui se divise en trois rameaux, *ibid.*
 le premier, le second, le troisieme, *ibid.*
 Quel est l'organe de l'ouïe dans les oiseaux & dans les poissons? *ibid.*
 CHA-

CHAPITRE II.

De l'usage des parties qui composent l'organe de l'ouïe.

Methode pour découvrir quels sont les usages de toutes les parties de l'organe de l'ouïe, 248
fondée sur la comparaison des organes des autres sens, 248. 249
Que toute sensation se fait par l'impression de l'image de l'objet, 249
& par la connoissance que l'animal a de cette impression, *ibid.*
Que toute impression suppose trois choses, sçavoir, *ibid.*
l'instrument qui imprime, *ibid.*
la puissance qui l'applique, 249. 250
& la matiere qui reçoit l'impression, 250
Que cette matiere comprend toutes les parties de l'organe, *ibid.*
les nerfs n'étant point ce qui spécifie la sensation, *ibid.*
mais les autres parties, *ibid.*
qui sont deux offices, qui sont, 251
de défendre le nerf contre les injures externes, *ibid.*
& faire qu'il soit touché par l'action de l'objet, *ibid.*
Que cela se fait par la ressemblance que ces parties ont avec l'objet & avec le nerf, ainsi qu'il se peut remarquer dans la vûe, 251. 252
dans l'odorat, 252
dans le gout, *ibid.*
dans le toucher, *ibid.*
qui est de deux especes, sçavoir, *ibid.*
l'exterieur, *ibid.*
& l'interieur, *ibid.*
dont les organes ont des parties différentes pour couvrir les nerfs, *ibid.*
Que dans l'ouïe la Nature employe les mêmes précautions, 253
ce qui s'explique par la comparaison de l'organe de la vûe, *ibid.*
où il y a trois sortes de parties, *ibid.*
Pour l'œil, dans le premier genre, qui est pour défendre le nerf des injures externes, on met les paupieres, qui le couvrent & le nettoient, *ibid.*
les humeurs, qui le couvrent aussi & le fomentent, *ibid.*
Les parties de ce premier genre dans l'oreille sont, 25

l'oreille externe, qui couvre le tambour & le tient net, *ibid.*
l'halcine de la bouche, qui monte par l'aqueduc, *ibid.*
Dans le second genre, qui est pour faciliter l'introduction de l'image des objets, on met pour l'œil les muscles du globe de l'œil, qui le tournant vers les objets rendent la cornée tendue, *ibid.*
& donnent la figure nécessaire au globe de l'œil, selon la distance des objets, 255
Les parties de ce second genre dans l'oreille sont, *ibid.*
les muscles de l'oreille externe, qui la tournent vers le bruit, *ibid.*
& le muscle interne, qui tend le tambour selon l'éloignement des objets & la force des bruits, *ibid.*
Les osselets qui sont comme un ressort servent à cet usage, 256. 257
Dans le troisieme genre, qui est pour faire que l'impression des images se fasse comme il faut, on met pour l'œil la consistance des membranes, 257
dont les unes sont transparentes pour introduire les images, 258
les autres opaques pour empêcher l'entrée à la lumiere inutile, *ibid.*
leur disposition pour l'ouverture de la prunelle, *ibid.*
Les parties de ce troisieme genre dans l'oreille sont, *ibid.*
la grande membrane du tambour, *ibid.*
qui est delicate & seche, pour recevoir aisément l'impression & la transmettre de même, *ibid.*
La quaiße du tambour, qui est très ample, 259
pour empêcher les reflexions. *ibid.*
Le labyrinthe, dont les grands détours diminuent la force des reflexions, *ibid.*
Les membranes, qui assourdissent les cavitez qu'elles revêtent, *ibid.*
Que l'organe immediat de l'ouïe a analogie avec celui de la vûe, *ibid.*
Que cet organe a été inconnu jusqu'à présent, *ibid.*
Que cet organe est composé de deux substances, du nerf & de l'os, 259. 260
Le même que l'organe de la vûe est composé du nerf & de l'humeur vitrée, 260
La membrane spirale est l'organe immediat de l'ouïe, *ibid.*

(32) TABLE GENERALE

tant à cause de sa composition, *ibid.*
& de sa situation, *ibid.*
que de sa figure, 261
Que les membranes, qui revêtent les cavitez de l'oreille, ne peuvent être l'organe immediat de l'ouïe, 261. 262
quoiqu'elles reçoivent une portion du nerf de l'ouïe, 262
Que de même que l'impression des images des choses visibles se fait par la partie subtile de l'air au travers des humeurs de l'œil, 263
l'impression des images du bruit se fait par la partie grossiere de l'air de dehors au travers des cavitez de l'oreille, qui sont remplies d'air grossier, 264

CHAPITRE III.

Comment l'animal connoit l'impression que les objets font sur l'organe de l'ouïe.

Cette matiere, qui traite des sens interieurs, est très delicate & très difficile, 265
Je ne prétens traiter l'opinion que j'avance sur ce sujet que comme un problème, lorsque je dis, *ibid.*
Que l'ame n'a point de siege principal, 265. 266
Que l'émotion, que les organes des sens souffrent, ne se communique point au cerveau, 266
Que les nerfs ne sont point faits pour cette communication, *ibid.*
non plus que les esprits, *ibid.*
Que l'ame, qui est unie à toutes les parties du corps, est affectée par les impressions des objets dans les organes, & non dans le cerveau, 267
lequel n'a point d'autre office que de préparer les esprits nécessaires aux organes pour être capables de sentiment, *ibid.*
Que le passage des images dans le cerveau n'est point nécessaire pour la memoire, 268
y ayant beaucoup de choses que la memoire conserve, & qui n'ont point de figure, *ibid.*
quoique la memoire se fasse par une représentation, 269
Que l'ame ne se sert des organes corporels que pour être instruite par les sens extérieurs, 270
à maniere d'agir des sens

ne se peut expliquer par la mechanique, 270
Que quand les objets laisseroient des traces dans le cerveau, elles ne pourroient pas servir à la memoire, *ibid.*
Une vipere sans tête & sans cœur cherche & trouve une retraite pour se cacher, 271
Que la memoire & les autres sens intérieurs supposent un raisonnement, 271.
272
Que nous raisonnons sans sçavoir que nous raisonnons, & sans sçavoir ce que c'est que raisonner, 273
Qu'il n'y a point de moment dans lequel l'animal ne pense, *ibid.*
Qu'il y a de deux sortes de pensées, sçavoir, une pensée expresse & distincte, & une pensée confuse & négligée, 273.
274
dans la veille on pense de ces deux manieres à la fois, 274
Quand on dort sans rêver on n'a que la pensée confuse, *ibid.*
Que la perte & la dépravation des fonctions des sens intérieurs, qui arrivent dans les maladies, ne signifient point qu'il y ait aucun vice dans les organes, mais seulement que les pensées sont distraites, 274. 275
que la même chose arrive dans le sommeil, 275
Que les dispositions du corps provenant du temperament, de l'âge, du pays, &c. ne contribuent qu'indirectement aux fonctions de l'ame, *ibid.*
laquelle est de nature à agir indépendamment des organes corporels, 276
Que les pensées expresses, qui sont employées aux choses de dehors par les adultes, ne sont occupées qu'aux fonctions naturelles aux enfans, *ibid.*
que ces pensées ne sont point sans raisonnement, 276. 277
Qu'elles deviennent ensuite confuses & négligées, à cause de la facilité qu'elles acquièrent par la longue habitude, 277
Que la longue habitude a le pouvoir de faire exercer les fonctions naturelles sans la pensée expresse & contre la volonté, *ibid.*
Que le mouvement du cœur est volontaire de sa nature, quoiqu'il paroisse nécessaire, *ibid.*
de même que celui des puppières, qu'il ne

ne nous est pas possible de retenir,
quoiqu'il soit volontaire, 278
Qu'il y a une volonté expresse, & une
confuse, *ibid.*

Ce que peut l'habitude dans les animaux,
278. 279

Que nous pensons à beaucoup de choses,
sans sçavoir que nous y pensons, *ibid.*

Tous les animaux dès le moment de leur
naissance voyent les objets renversez,
279

de même que les louches ne s'apperçoivent
point qu'ils pensent incessamment
à s'empêcher de prendre un objet pour
deux, *ibid.*

Que ceux qui sont accoutumez à se servir
de lunettes à deux verres convexes ont
aussi besoin d'employer de ces sortes de
pensées, 279. 280

Que la pensée n'est pas plus nécessaire
pour la conduite des choses de dehors
que pour celle des fonctions naturelles,
280

Si les plantes ont des pensées, 281

Quelles sont les fonctions naturelles des
animaux? *ibid.*

Que les fonctions naturelles des plantes
n'ont point besoin de la pensée, 281.

Qu'il y a de deux sortes de raisonnement,
sçavoir, 282

un raisonnement interne, confus, &
habituel, *ibid.*

& un raisonnement externe, *ibid.*

Que le raisonnement externe est particu-
lier à l'homme, *ibid.*

quoique les bêtes en ayent quelque usa-
ge, 283

étant capables des connoissances uni-
verselles, *ibid.*

CHAPITRE IV.

*Du jugement que l'animal employe pour évi-
ter les erreurs, dans lesquelles le sens de
l'ouïe peut tomber.*

LA connoissance, que les sens suppo-
sent nécessairement dans les ani-
maux, suppose aussi un raisonnement,
284

parce que les sens supposent un juge-
ment, *ibid.*

Il y a de deux sortes de jugement, 285
sçavoir, un jugement habituel, *ibid.*

& un jugement distinct, *ibid.*
qui est plus particulier à l'homme, *ibid.*

Le toucher, la vue, & l'ouïe ont plus
besoin du jugement que les autres sens,
ibid.

Le toucher en a encore plus affaire que
les deux autres, *ibid.*

pour distinguer les differens degrez du
chaud & du froid, *ibid.*

dans les differentes saisons & dans les
differens climats, 285. 286

Experiences que le jugement & le raison-
nement distinct ont inventées pour ce-
la, 286

& pour être assuré que le soleil est
aussi chaud en hiver qu'en été, *ibid.*

Que l'agitation de l'air ne rafraichit
point de soi, 286. 287

Que la fourrure n'est pas capable d'é-
chauffer, 287

Que les doigts croisez ne touchent
qu'un bâton, quand il semble qu'ils
en touchent deux, *ibid.*

Que ceux à qui la main a été coupée
ne sentent point la douleur au bout
des doigts qu'ils croient y sentir, 287

288

Que le jugement habituel & confus
suffit à la vue, 288.

289

Qu'il suffit aussi à l'ouïe, 289. 290

pour ne se pas tromper à l'apparence
de la distance des choses qui font du
bruit, 290

& à l'apparence de l'endroit d'où le
bruit vient, *ibid.*

Que dans quelques rencontres le juge-
ment habituel n'est pas suffisant pour
empêcher d'être trompé à la connois-
sance du bruit, 290. 291

comme quand en se bouchant les oreil-
les on entend un bruit comme d'un
torrent, 291

ou quand en se les bouchant avec les
doigts, où l'on a pendu quelque mor-
ceau de metal, il paroît resonner avec
beaucoup plus de force qu'il n'en a en
effet, *ibid.*

Ce que le jugement habituel de l'ouïe est
capable de faire, 292. 293

DE LA

MUSIQUE
DES ANCIENS.

ON ignore diverses choses de l'Anti- quité, & pourquoi,	295	A quoi leur servoit le nombre des sons?	<i>ibid.</i>
La Musique des Anciens est peu connue,	<i>ibid.</i>	Differences & divisions des Systemes se- lon eux,	<i>ibid.</i>
Témoignages dont on se sert pour faire connoître quelle a été cette Musique,	<i>ibid.</i>	Consonnances comment considérées par les mêmes?	299
Ces témoignages se détruisent les uns les autres,	<i>ibid.</i>	Quelles étoient ces consonnances?	<i>ibid.</i>
Pourquoi on tient cachez les mysteres de cette Musique?	295. 296	Deux especes de Systemes selon Plutar- que,	<i>ibid.</i>
En quoi consiste la Musique?	296	Quels ils sont?	<i>ibid.</i>
L'Harmonie ignorée par les Anciens,	<i>ibid.</i>	Differences des consonnances & des dif- fèrences ignorées des Anciens,	<i>ibid.</i>
Que contient la Musique des Anciens?	<i>ibid.</i>	Quelles sont les plus belles consonnan- ces?	<i>ibid.</i>
Sa définition quelle?	<i>ibid.</i>	Elles ont été ignorées des Anciens,	300
Ce que c'est que leur Harmonie,	<i>ibid.</i>	La Musique des Modernes est au-dessus de celle des Anciens,	<i>ibid.</i>
A quoi ils donnoient le nom de Musique?	<i>ibid.</i>	Entêtement des admirateurs de l'Anti- quité,	<i>ibid.</i>
Leurs divers genres de Musique quels?	<i>ibid.</i>	La Musique des Anciens manque de pré- ceptes,	<i>ibid.</i>
Les parties de la Musique harmonique,	297	Elle étoit fort imparfaite,	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Sons,	<i>ibid.</i>	Leur Modulation quelle?	<i>ibid.</i>
Qu'appelloient-ils Intervalle?	<i>ibid.</i>	Leur Tetracorde & celui des Modernes quels?	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Systemes,	<i>ibid.</i>	La Musique des Anciens n'étoit que pour le simple chant,	301
Leurs deux especes,	<i>ibid.</i>	Qu'est-ce que Plutarque dit des Inven- teurs de la Musique?	<i>ibid.</i>
Les Genres, & leurs especes,	<i>ibid.</i>	Que dit Aristote de certains instrumens de Musique?	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Tons,	<i>ibid.</i>	Qu'étoit proprement la Musique des An- ciens?	<i>ibid.</i>
Pourquoi ainsi appelez?	<i>ibid.</i>	Quelle étoit la Symphonie du temps de Moïse, de Saül, & de David?	302
Ce qu'étoient les Muances, & en com- bien de manieres elles se faisoient,	297. 298	Cette Symphonie est soutenue, & par qui,	<i>ibid.</i>
La Melopée, ou le Chant, & ses par- ties,	298	En quoi consiste la composition harmo- nieuse?	<i>ibid.</i>
Auteurs qui ont écrit de la Musique,	<i>ibid.</i>	Les Tambours & les Cymbales quels in- strumens?	<i>ibid.</i>
A quoi se rapporte ce qu'ils en ont dit?	<i>ibid.</i>	Qu'étoit la composition de la Musique des Anciens?	<i>ibid.</i>
Comment ils consideroient les mêmes?	<i>ibid.</i>	Les	
Maniere dont Aristoxene les	<i>ibid.</i>		

- Les Vers des Anciens quels? *ibid.*
 Ce qui nous reste de leur Musique sur
 quoi fondé? 303
 Les argumens des Auteurs en faveur de
 la Musique des Anciens sur quoi fon-
 dez? *ibid.*
 L'instrument appelé par Daniel *Sympho-*
nia quel? *ibid.*
 Quand en usage, & comment fait? *ibid.*
 La Symphonie comment définie par Caf-
 siodore? *ibid.*
 En quoi consiste la véritable Harmonie?
 304
 A qui inconnue? *ibid.*
 La Symphonie des Anciens quelle? *ibid.*
 Celle des Nations barbares en quoi con-
 siste-t-elle? *ibid.*
 Son essence où renfermée? *ibid.*
 Autre espece de Symphonie parmi les
 Anciens quelle? *ibid.*
 Le Plein-chant quelle Symphonie? *ibid.*
 Comparaison prise de cette Symphonie,
ibid.
 Qu'est-ce qu'Horace entend par Sym-
 phonie? 305
 Qu'est-ce qu'en dit Aristote? *ibid.*
 Deux especes de Symphonie selon ce Phi-
 losophe, *ibid.*
 Qu'étoit-ce que *magadizein*? *ibid.*
 Les cordes des instrumens de Musique
 comment considérées par Plutarque?
 306
 Le Magadis ou le Barbiton quel instru-
 ment de Musique suivant Athenée &
 Horace? *ibid.*
 Combien de cordes il avoit? *ibid.*
 A quoi étoient-elles employées? *ibid.*
 Comparaison & proverbe tirez de cet in-
 strument, *ibid.*
 Il étoit composé de deux flutes, *ibid.*
 Quelles étoient ces flutes, & de quoi fai-
 tes? 307
 Qu'est-ce que les Anciens appelloient
 Symphonie? *ibid.*
 Avec quoi s'accordoient les cordes du Ma-
 gadis? *ibid.*
 Qu'est-ce que chanter selon deux modes?
ibid.
 Quels modes peuvent être chantez en-
 semble? *ibid.*
 Difference entre le Symphonon & l'An-
 tiophon des Anciens, *ibid.*
 Qu'est-ce que l'Antiphone? 308
 Si les Anciens ignoroient la composition à
 plusieurs parties, *ibid.*
 Que la connoissance des consonnances est
 très facile. *ibid.*
 Qu'est-ce qu'Horace entend par le mê-
 lange des Clairons & des Trompettes?
ibid.
 Que la variation des consonnances a été
 ignorée des Anciens, *ibid.*
 Si Longin a parlé des consonnances & des
 dissonnances, 309
 Comment il distingue les sons, & qu'est-
 ce qu'il entend? *ibid.*
 Que dit Cicéron des ports de voix? *ibid.*
 Qu'entend Platon par le nombre des di-
 vers sons? *ibid.*
 La Musique des Anciens n'étoit point à
 plusieurs parties, *ibid.*
 La Mandore quel instrument? 310
 Comment on en jouoit? *ibid.*
 Qu'est-ce qu'en dit Horace? *ibid.*
 En quoi consiste la principale partie de la
 Musique des Anciens? *ibid.*
 Que dit Platon de la cadence & de l'Har-
 monie? *ibid.*
 Qu'appelle-t-il Harmonie? *ibid.*
 Qu'entend-il par le mot de Panharmo-
 nie? *ibid.*
 Qu'entend Euclide par le quatrième gen-
 re d'Harmonie? 311
 De quoi étoit composée l'Harmonie des
 Anciens? *ibid.*
 Qu'entend Seneque par un Chœur de
 Musique composé de plusieurs voix,
 qui ne rendent qu'un seul son? *ibid.*
 Si l'Harmonie des Anciens étoit aussi par-
 faite que celle des Modernes, *ibid.*
 Qu'est-ce qui faisoit le principal agré-
 ment de la Musique? *ibid.*
 Que les Modernes ne sont pas bien dispo-
 sez pour juger de ce que les Poètes an-
 ciens ont dit de la Musique, 312
 L'Harmonie des Modernes quelle? *ibid.*
 Elle est bien différente de ce qu'en dit
 Horace, *ibid.*
 Ses grandes douceurs inconnues aux An-
 ciens, 313
 Il étoit défendu chès les Anciens de ren-
 dre la Musique trop agréable, *ibid.*
 Effets merveilleux de la Musique des An-
 ciens, *ibid.*
 Les Anciens étoient fort contents de leur
 Musique, *ibid.*
 Diversité des goûts dans les differens Peu-
 ples, *ibid.*
 Que la passion ne doit point affoiblir la
 justice du jugement, *ibid.*
 Où se trouve qu'on peut dire du goût & des
 des Anciens? *ibid.*
 *** * * 2
 Qu'en-

(36) TABLE GENERALE DU II. TOME.

Qu'est-ce que l'on doit croire de leur Peinture & de leur Sculpture?	314	Differens effets que produit la Musique,	317
En quoi different un Sculpteur & un Peintre?	<i>ibid.</i>	Diversité des gouts sur les ouvrages de Peinture & de Musique,	<i>ibid.</i>
Ce qu'il y a de difficile dans la Peinture,	<i>ibid.</i>	Si les Musiciens de l'Antiquité se servoient des accords,	<i>ibid.</i>
Les Anciens ont ignoré le fin de la Peinture,	<i>ibid.</i>	Qu'est-ce qui plaisoit le plus aux Anciens dans la Musique?	318
Ils n'observoient point de regles dans leurs bas-reliefs,	<i>ibid.</i>	A quoi ils appliquoient leur esprit?	<i>ibid.</i>
Ils étoient peu avancés dans les secrets de la Peinture,	<i>ibid.</i>	Les gouts differens dans certains siècles & dans certaines nations,	<i>ibid.</i>
En quoi consistoit l'excellence de leur Peinture?	315	Exemple de cela au sujet du garum,	<i>ibid.</i>
La Peinture des Chinois quelle, & en quoi elle consiste?	<i>ibid.</i>	La Musique à plusieurs parties est méprisée,	319
Les ouvrages des bêtes en quoi differens de ceux des hommes?	<i>ibid.</i>	Elle devient ennuyeuse & importune, & à qui,	<i>ibid.</i>
Quelle partie de la Musique & de la Peinture ont cultivé les Anciens?	<i>ibid.</i>	A qui elle est agréable & satisfaisante?	<i>ibid.</i>
Manieres dont la Musique & la Peinture nous peuvent toucher,	<i>ibid.</i>	Les Maîtres de Musique ont changé leur maniere de composer, & pourquoi,	320
Pourquoi les Musiciens & les Peintres de l'Antiquité pouvoient faire de si grands miracles avec si peu d'art?	316	La Musique des Modernes retourne à la simplicité de celle des Anciens,	<i>ibid.</i>
De quoi ils ne se sont point mis en peine?	<i>ibid.</i>	Si ces raisons alleguées pour & contre la Musique seront reçues,	<i>ibid.</i>
Que faisoient-ils dans leurs Pièces de Théâtre?	<i>ibid.</i>	Que disent les Partisans de l'Antiquité en faveur de la Musique?	321
Differens jugemens sur les ouvrages de Peinture,	<i>ibid.</i>	Que soutiennent leurs Antagonistes?	<i>ibid.</i>
		Recapitulation de ce qui a été dit sur la composition à plusieurs parties,	<i>ibid.</i>



TABLE GENERALE DU TOME TROISIEME.

DE LA MECHANIQUE DES ANIMAUX.

L A connoissance des animaux est plus certaine que celle des autres êtres, pag. 332
Leurs fonctions, qui sont la matiere de cette connoissance, dépendent de la connoissance des organes, que les règles certaines de la Méchanique rendent facile, 333

Il y a deux manieres de connoître les choses de la Nature, ibid.
dont l'une s'appelle historique, & l'autre philosophique, ibid.
l'une & l'autre est d'une très grande étendue, ibid.

L'historique décrit toutes les especes des animaux, lesquelles se prennent de cinq chefs, 334

1. de leur naissance, ibid.
2. de la constitution de leur corps, ibid.
3. de leur maniere d'aller, ibid.
4. de leur nourriture, ibid.
5. de leurs mœurs, ibid.

La partie historique a été traitée & presqu'épuisée par un nombre infini d'Auteurs, 335

La philosophique a été négligée, ibid.
à cause des difficultez, auxquelles elle est sujette, ibid.

Les fonctions des animaux se reduisent à trois chefs, ibid.

sçavoir, à celles des sens, à celles du mouvement, & à celles de la nourriture, 336

DES ORGANES DES SENS. PREMIERE PARTIE.

CHAPITRE I.

Qu'il y a des Animaux qui paroissent n'avoir qu'un sens.

I L y a des animaux, comme les insectes, qui paroissent n'avoir qu'un sens, 336
qui apparemment est le toucher, 337
parce qu'ils ne paroissent point avoir les organes des autres sens, ibid.

Ce sens unique est très subtil, ibid.
à cause que ces animaux étant très petits, il y a apparence qu'ils ont une substance plus delicate que les autres, 337-338

CHAPITRE II.

Les organes des cinq sens sont différens, à cause de la diversité des parties, qui les composent, 338

(38) TABLE GENERALE

les défendent ou qui les rendent sensibles.

poissons,

345. 346

CHAPITRE IV.

Quelles sont les parties qui rendent chaque organe sensible?

Les animaux plus parfaits ont cinq sens, 339
à cause que les objets sensibles ont des circonstances différentes, ibid.
lesquelles sont ou dans les objets conjoints, & qui se connoissent par le toucher & par le goût, ibid.
ou dans les objets séparés, & qui se connoissent par l'odorat, l'ouïe, & la vue, ibid.
Pour rendre les organes des sens capables de sentir, il y a deux moyens, sçavoir, 339
de donner à la partie de l'organe, où se doit faire l'impression, une délicatesse capable d'en être émue, 339. 340
& empêcher la violence des autres causes, qui pourroient émouvoir l'organe trop rudement, 340
La différence des integumens, qui font cet office, établit une des principales différences de ces organes, ibid.

CHAPITRE III.

Quelles sont les parties qui défendent chaque organe?

Dans le toucher les integumens sont moins délicats & faits avec moins d'artifice que dans les autres sens, ibid.
Les parties qui couvrent les nerfs du goût sont rendues pénétrables par une humeur dissolvative des sels savoureux, 340. 341
celles de l'odorat par les vapeurs de la respiration, 341
celles de l'ouïe par l'air enfermé dans l'oreille, ibid.
celles de la vue par les esprits & par les autres dispositions qui les rendent transparentes, 342
En quoi consiste la transparence? ibid.
les précautions que la Nature apporte pour conserver la transparence des humeurs & des tuniques de l'œil, 343
en donnant de la noirceur à l'urée, ibid.
& à la bourse noire des oiseaux, ibid.
L'œil est garanti des injures externes, 344
par l'épaisseur des paupières, ibid.
par l'humour huileux, qui est en réserve dans les glandes des paupières, ibid.
& par une troisième paupière, qui se trouve dans la plupart des animaux, ibid.
Structure de cette paupière, 345
la paupière manque à la

CHAPITRE V.

Divers usages des sens dans les differens Animaux.

Les insectes excellent dans le sens du toucher, 353
Les animaux plus parfaits sont sensibles principalement au froid, ibid.
quelques uns y paroissent insensibles, 354
il y en a qui ne paroissent sensibles qu'au plaisir, ibid.
Il y a des animaux qui paroissent avoir peu de goût, ibid.
L'odorat des animaux parfaits est différent du sens des insectes, ibid.
par quelle raison les brutes ont l'odorat plus fin que l'homme? ibid.
Il y a des animaux privés de l'ouïe, ibid.
l'homme ne l'a pas seulement pour nécessité, mais aussi pour le plaisir, 354.
357
il y a des bêtes qui paroissent aimer la Musique, quoiqu'elles n'y connoissent rien, 357
Par quelles différentes machines les differens animaux conservent l'organe de l'ouïe? 357
358
Di-

Diversitez des yeux dans des animaux différens, 358
elles consistent dans le mouvement, ibid.

dans la figure du cristallin, ibid.
dans la couleur de la prunelle, 358. 359
dans l'ouverture des paupieres, 359

DES ORGANES DU MOUVEMENT. SECONDE PARTIE.

CHAPITRE I.

Du mouvement des Animaux
en general.

Les animaux cherchent ou fuient à l'aide du mouvement ce qu'ils ont connu par les sens leur être propre ou contraire, 359.
ce mouvement est d'une autre nature que celui des choses inanimées, 360.
Les animaux ont deux especes de mouvement, ibid.
sçavoir, un mouvement obscur, & un manifeste, ibid.
le manifeste est encore double, ibid.
sçavoir, le mouvement des parties molles, & celui des parties moitié molles & moitié dures, ibid.
l'un & l'autre se fait par l'accourcissement des fibres, 361
ou par leur extension ou réduction à leur état naturel, ibid.

si ce n'est que par quelque cause qui survient elles soient relâchées, ibid.
Cette cause est l'introduction d'une substance spiritueuse, 363
qui corrompt leur ressort, ibid.
& qui faisant croître & aggrandir leur substance aide à les faire allonger, ibid.
Comment les esprits animaux servent à ces actions? 364
Les muscles ont des situations contraires dans de différens animaux, ibid.
ordinairement ils sont placez sur les parties dures, par lesquelles la flexion des membres est faite, ibid.
quelquefois ils sont placez en dedans, comme aux écrevisses, ibid.
l'articulation des parties dures, qui composent les membres de ces animaux, est aussi fort particuliere, 364. 367
la structure de leurs muscles est encore de même, 367
Les membres des insectes ont une même composition, 367. 368

CHAPITRE II.

Des organes du mouvement des Animaux.

Les fibres, dont l'accourcissement fait l'action du muscle, sont ordinairement celles de la membrane propre, ibid.
Les fibres de la chair ne servent guere qu'à la préparation des esprits, ibid.
Les fibres s'accourcissent, parce qu'elles ont naturellement un ressort, 362
qui les tient tendues, ibid.

CHAPITRE III.

Du mouvement manifeste des Animaux,
& principalement de leur
Progreffion.

Le mouvement manifeste dans la progression est, 368
1. seulement dans les huitres, ibid.
2. principalement dans les limaçons, les vers d'eau douce, &c. 369
le mouvement dans les serpens, ibid.
la progression dans les polypes & autres animaux seches,

(40) TABLE GENERALE

seches, 370
 5. Le marcher dans les animaux terrestres, 370. 371
 Les pieds ne servent pas seulement pour marcher, mais aussi pour frapper, 371
 pour prendre la nourriture, ibid.
 pour travailler aux habitations, ibid.
 pour travailler à des ouvrages, ibid.
 pour nager, ibid.
 Structure admirable des ongles des lions, 372
 La difference des pieds se prend quelquefois des pays, que les animaux habitent, 372.
 375
 Differens usages du talon, 375
 dans les animaux à quatre pieds, ibid.
 dans les oiseaux qui ne posent jamais des-
 sus, ibid.
 La differente maniere de marcher des oiseaux, 375. 376
 Structure extraordinaire des pieds de l'onocro-
 tale, 376
 leur usage admirable, ibid.
 Quels oiseaux sont legers à la course? ibid.
 6. Le vol dans les oiseaux, dont la Mecha-
 nique consiste en trois choses, ibid.
 savoir, à rendre l'aile legere & forte, 377. 378
 à lui donner une force suffisante, 378
 & à disposer les plumes comme il faut pour
 le vol, ibid.
 Des ailes des chauve-souris & des insectes, 381
 7. Le nager dans les poissons, qui a beau-
 coup de rapport au vol des oiseaux, 382
 par quelle Mechanique les poissons se sou-
 tiennent dans l'eau & descendent au fond? ibid.
 la vessie pleine d'air qu'ils ont est pour cet
 usage, 383
 comment les tortues nagent? 383. 384
 les poissons se servent pour courir dans
 l'eau d'une Mechanique pareille à celle que
 les serpens employent pour ramper sur la
 terre, 384
 Il y a des animaux qui vivent dans l'eau,
 & qui ne nagent point, ibid.

CHAPITRE IV.

Des parties qui servent d'armes aux
 Animaux.

Les organes, que les animaux ont pour
 aller, leur servent aussi d'armes offen-
 sives, 385
 il y en a peu qui en ayent de defensives, 385. 386

Les dents & les cornes sont d'autres especes
 d'armes offensives, 386
 les équillons des porc-épics sont de cette na-
 ture, ibid.
 par quelle Mechanique ils sont lancez? 386.
 Les cornes ne servent pas d'armes à tous les
 animaux qui en ont, 387
 elles s'engendrent & croissent en deux ma-
 nieres, 388
 les unes croissent par le dehors, ibid.
 les autres par le dedans, ibid.
 les écailles des testacées s'engendrent de cer-
 te dernière maniere, 391
 de même que la dépouille des serpens, ibid.
 la generation du poil est aussi differente, ibid.
 par quelle Mechanique les cheveux sont fri-
 sez? ibid.
 differente situation des cornes des animaux, 392

CHAPITRE V.

Du mouvement des parties qui servent
 à la voix.

Autres especes de mouvement manifeste,
 outre celui de la progression, 392
 savoir, la voix, qui manque à beaucoup
 d'animaux, ibid.
 Le son, que rendent la plupart des insectes,
 n'est point proprement une voix, ibid.
 non plus que le doux chant des cygnes, 393
 La voix est de trois especes, ibid.
 savoir, la voix simple, ibid.
 la voix articulée, 397
 la parole, ibid.
 Le chant de l'homme comprend les trois espe-
 ces de voix, 398

CHAPITRE VI.

Du mouvement des parties qui servent
 à prendre la nourriture.

Il y a encore un mouvement manifeste dans
 les organes faits pour prendre la nourri-
 ture, 398
 ces parties sont le col, ibid.
 la trompe des éléphants, ibid.
 la langue du chameleon, ibid.
 la trompe des mouches, 399
 la langue du pic-verd, ibid.
 le col des oyes, des cygnes, des cormorans, 398. 399

des tortues, 400
les jambes des écrevisses & des cancrs, ibid.
le col des serpens, ibid.

CHAPITRE VII.

Du Cerveau, premier principe du mouvement.

LE cerveau est l'auteur de tous les mouvemens, 403
il est composé de deux sortes de parties, ibid.
sçavoir, de sa substance moëlleuse, qui est divisée en trois parties, ibid.
sçavoir, le grand cerveau, ibid.
le cervelet, ibid.
& la moëlle de l'épine, qui est la plus noble, ibid.
Ces trois parties ont des ventricules, 403.
404
Le second genre des parties, dont le cerveau est composé, consiste dans ses vaisseaux, 404

qui sont des arteres dispersées dans ses membranes, ibid.
ou dégagées, ibid.
ou enfermées dans la moëlle, ibid.
Il y a des veines qui accompagnent les arteres, ibid.
des nerfs, ibid.
des vaisseaux excretoires, ibid.
Le cerveau a un mouvement causé par ses arteres, 404. 405
Ces fonctions du cerveau sont pour les sens externes, 405
le mouvement, ibid.
& la nourriture, ibid.
Il accomplit ces fonctions, ibid.
en séparant ce qui est utile de l'inutile, ibid.
& en donnant à la partie utile sa dernière perfection, 406
Le cerveau est différent dans les differens animaux, ibid.
ses ventricules sont petits dans la plupart des oiseaux, ibid.
ils en ont un dans le milieu de la moëlle de l'épine, 409

DES ORGANES

DE LA

NOURRITURE.

TROISIEME PARTIE.

CHAPITRE I.

De la nourriture des Animaux en general.

MOyens, par lesquels les animaux se conservent, 410
Les êtres inanimés s'entretiennent par une espece de nourriture, ibid.
qu'ils prennent dans les évaporations, dont l'air est composé, 411
ils en reçoivent aussi une espece d'accroissement, ibid.
La nourriture des animaux demande quelque chose de plus solide, 411. 412

CHAPITRE II.

Des Dents, & des autres parties, qui servent à la premiere préparation de la nourriture.

LA premiere préparation de la nourriture se fait par les dents, 412
elles sont données à quelques animaux seulement pour la prendre, ibid.
Il y a des oiseaux qui ont le bec dentelé, ibid.
Les poissons ne se servent guere de leurs dents pour pacher, 412. 413. 414
non plus que les serpens, 414
Les animaux qui ont le bec crochu s'en servent
me I *** *** po.

(42) TABLE GENERALE

pour depecer ce qu'ils mangent,	ibid.	autres ont en reserve, propre à la dissolution des alimens,	435
Quelques animaux en avalent d'autres tous entiers,	415	Ils ont quatre ventricules,	ibid.
Quelques oiseaux gardent leur nourriture dans une espece de sac appelle jabot,	415.	le premier appelle la panee,	ibid.
	416	le second le reseau ou bonnet,	433. 334
il y a d'autres sacs pour un pareil usage dans le ventricule du chameau,	416	le troisieme, le millet,	434
Les dents preparent la nourriture en deux facons,	417	le quatrieme la caillette,	ibid.
en coupant les herbes aux animaux qui ruminent,	419	Il y a des oiseaux & des insectes qui ruminent,	ibid.
par une Mechanique particuliere,	ibid.	Mechanique des organes de la rumination,	434. 437
en broyant la nourriture,	ibid.	Le ventricule des animaux qui ne ruminent point a beaucoup de glandes,	437
Les dents sont de trois especes,	ibid.	Les intestins ont des fenillettes en travers, ibid.	
sçavoir, les canines,	ibid.	& des glandes comme le ventricule,	438
les incisives,	420	avec un mouvement peristaltique,	441
qui servent quelquefois à autre chose qu'à manger,	ibid.	& des veines lactees,	441. 442
les molaires,	423		
La Mechanique, qui fait passer la nourriture dans le ventricule, depend des muscles de l'epiglotte,	424		
de la langue & du gosier,	ibid.		
& de l'oesophage,	ibid.		
La boisson est attirée ou poussée dans le ventricule, par la compression des muscles de l'oesophage,	ibid.		
par la dilatation de la poitrine,	424. 425		

CHAPITRE III.

Du Ventricule & des autres organes de la seconde preparation.

La dissolution des alimens necessaire pour les rendre capables de nourrir, se fait par deux moyens, sçavoir, par les esprits dissolvans, & par les organes, qui compriment la nourriture, Ces organes sont ou des membranes, ou des muscles, Le gésier des oiseaux est composé de quatre muscles, & d'une membrane dure & calleuse, Les autruches avalent le fer de même que les autres oiseaux avalent des cailloux pour aider à broyer leur nourriture, Les oiseaux qui vivent de chair n'ont point le ventricule musculéux, Les animaux, qui vivent d'herbes & de semences, ont un plus grand nombre d'organes pour la nourriture que les autres, La plupart de ces animaux ruminent, & il arrive qu'ils manquent du fer

CHAPITRE IV.

Du Cœur & des autres organes de la troisieme preparation.

Le cœur est le principal des organes, qui par leur mouvement servent à la coction & à la distribution de la nourriture, Il a une maniere de se remuer, qui lui est particuliere, parce que c'est une partie absolument molle, qu'une contraction de fibres ne sçauroit dilater, mais seulement le serrer & l'accourcir, ou l'allonger, Il faut que le ressort de quelques fibres soit cause de la dilatation du cœur, ce ressort agit d'une façon particuliere & opposée à celle qui est ordinaire aux muscles, laquelle consiste au raccourcissement des fibres, qui étoient allongées contre leur nature, & l'action des fibres qui dilatent le cœur consiste au rallongement qui leur arrive lorsqu'elles en ont la liberté, sçavoir, lorsque les fibres qui ont resserré le cœur se relâchent, La même Mechanique des nerfs qui s'étendent doit être supposée dans la langue, dans le gésier des oiseaux, dans le mediastin, dans le ventricule, dans la rate, dans les reins, dans la capsule de la veine-porte,

ans le pancreas, & dans les autres glandes, *ibid.*
 dans les arteres, 449. 450
 Les fonctions du cœur consistent dans sa contraction, 451
 qui est sans comparaison plus puissante qu'en aucune autre partie, *ibid.*
 Et dans l'alteration qu'il cause par son attouchement, *ibid.*
 qui se fait par une plus grande surface qu'en aucun autre organe, 451. 452

CHAPITRE V.

Du Poumon & des autres organes de la distribution.

LE poumon sert aux mêmes actions de compression & d'alteration, 452
 Les valvules servent à ces fonctions, 452. 455
 elles sont de trois especes, 455
 savoir, celles qui sont d'une membrane simple, *ibid.*
 celles qui sont faites d'une membrane en forme de sac appellées sigmoïdes, 455. 456
 celles que l'on appelle tricuspides, & qui sont faites d'une membrane attachée par des fibres, 459
 Diversitez de la structure du cœur & de ses valvules dans des animaux differens, 459. 460
 L'air reçu dans les poumons contribue à l'alteration du sang, 460
 quelle est la force de l'air pour alterer les corps? 460. 461
 Il y a de trois sortes de respiration, 461
 celle des animaux terrestres, qui se fait avec des poumons charnus, *ibid.*
 celle des amphibies, qui se fait avec des poumons membraneux, 462
 celle des oiseaux, qui se fait avec des poumons moitié charnus, & moitié membraneux, *ibid.*
 Explication de la maniere de respirer des oiseaux, 462. 465
 Structure particulière de l'apre-artere de quelques oiseaux, 465
 Les branchies tiennent lieu de poumons aux poissons, *ibid.*
 leur structure, 466
 Les insectes ont aussi des branchies, qui leur tiennent lieu de poumons, 466. 471
 leur structure, 471
 leur usage, 471. 472

CHAPITRE VI.

De la Transpiration.

LA respiration aide à une espece de transpiration, qui est la transpiration ordinaire, 472
 qui n'est pas la plus importante, *ibid.*
 Il y a une transpiration extraordinaire, qui est d'une plus grande utilité, 472. 473
 Elle se fait par le moyen des glandes de la peau, 473
 lesquelles préparent aussi la matiere de la sueur, *ibid.*
 qui a plusieurs utilitez, 473. 474
 Que les effets, que l'on attribue aux vapeurs, 474
 sont causez par la transposition des humeurs, 475
 La transpiration sert à la sanguification, *ibid.*
 parce qu'elle sert à la séparation de l'utile d'avec l'inutile, *ibid.*
 La nature employe encore pour cette séparation, *ibid.*
 la précipitation, *ibid.*
 & la filtration, 475. 476

CHAPITRE VII.

Des parties qui servent de matiere à la nourriture.

IL y a des parties dans le corps des animaux qui deviennent la matiere de la nourriture, 476
 telle qu'est la graisse, 476. 477
 De quelle maniere elle se forme? 477
 Quelle est sa matiere? *ibid.*

CHAPITRE VIII.

Des humeurs qui s'engendrent dans les Animaux pour servir à leur conservation.

CEs humeurs sont de quatre sortes, 478
 savoir, l'humeur dont le dehors des poissons est comme huilé, *ibid.*
 l'autre la seche, *ibid.*
 le venin de la torpille, 479
 le venin des serpens, *ibid.*
 Comment le venin s'engendre dans les animaux, 479. 480

(44) TABLE GENERALE DU III. TOME.

CHAPITRE IX.

Comment la nourriture est le fondement
de la generation.

CE qui fait la propagation de l'espece
dans les animaux est une chose très
obscure, 480

Les hypotheses ordinaires ne l'expliquent
point, 481

J'en fais une nouvelle, & je suppose,
ibid.

que tous les corps qui doivent avoir vie
ont été créés avec leurs organes, 482

& une petitesse sans pareille, ibid.

Que par cette hypothese on satisfait à toutes
les difficultez des generations équivoques,

483

du renouvellement annuel des plantes, 483.

484.

de la metamorphose des animaux, 485.

du manque de matiere apparente, 484.

485. 486.

Que ce qu'on appelle generation se fait, lorsqu'
que les corps organisez qui sont très petits
rencontrent une substance assés subtile pour
les penetrer, 486

Cette substance est préparée dans des conduits
longs & étroits, 486. 487

où elle est perfectionnée par l'action de
l'imagination, 487. 488

le mélange de cette substance change d'abord
route l'habitude du corps des femelles, ibid.

d'où il arrive que les petits œufs qu'elles
ont en sont dilatez, 489

ce qui fait qu'ils se séparent des autres,

& sont conduits dans la matrice, où ils
s'attachent comme pour y prendre racine,

ibid.

Quelles sont les causes de la ressemblance?

490



TABLE GENERALE DU TOME QUATRIEME.

DE LA GENERATION

*Des parties , qui reviennent à quelques Animaux ,
après avoir été coupées.*

LA nouvelle production de la queue d'un Lezard , qui lui avoit été coupée, pag. 507
est un ouvrage de la nature très différent de la nouvelle generation des plumes, des dents, & des cornes, 508
qui sont des parties cachées dans les corps des animaux, *ibid.*
qui paroissent dans le temps qu'elles prennent croissances, 508
parce que ce nouveau bout de queue n'avoit pas toutes les parties qui étoient dans celle qui avoit été perdue, 509
Cet ouvrage néanmoins ne scauroit être attribué à une faculté formatrice, 509.
510

ni aux dispositions de la nature, 510
Mais il faut supposer que tout ce qui doit avoir vie est actuellement formé dans l'œuf, 510. 511
qu'il y a des parties qui se dévelopent les unes avant les autres, 511
que c'est par un pareil développement que la production du bout de queue s'est faite, *ibid.*
de même que l'on void paroître de la chair & des vaisseaux , qui semblent être produits de nouveau dans les ulcères, 511. 512
& que la justesse de la figure qu'il a prise, peut être attribuée, 512
à la puissance qui gouverne l'animal, *ibid.*

DES SENS EXTERIEURS.

PREMIERE PARTIE.

Des Sens extérieurs en general.

I. Toutes les fonctions des corps vivans consistent dans le mouvement des particules dont ils sont composés, 517
● mouvent a deux principes dans les plantes, *ibid.*
de même que dans les animaux, *ibid.*
mais les animaux exercent leurs fonctions d'une maniere plus parfaite, 517.
518
étant capables de connoître le mouvement des parties dont leur corps est composé, 518

à cause de l'union qui est entre l'ame & le corps, *ibid.*
qui fait que l'ame peut être émue par les émotions du corps, de même que le corps est remué par l'ame, *ibid.*
qui ne peut pas ignorer les émotions qu'elle souffre, 519
si ce n'est quand elle n'y a pas d'attention, *ibid.*
II. Les particules du corps des animaux sont dans une agitation continuelle, 520
cause de l'action de la chaleur qui les fait transpirer, 520. 521
dans toutes les parties, 521
l'ame s'apperoit de cette émotion, 521
*** ** 3

(46) TABLE GENERALE

- quand elle est obligée d'y avoir l'attention, qui produit le sentiment du toucher, *ibid.*
 qui est répandu dans tout le corps, 522
 & qui produit les autres sens dans les parties dont les particules ont une grande mobilité, *ibid.*
 laquelle consiste dans la délicatesse des parties & dans la subtilité des esprits, *ib.*
 IV. Les diverses émotions, qui sont les sens differens, dependent ordinairement des dispositions que les parties ont à l'égard des moteurs, 522. 523
 ainsi qu'il arrive dans les dissolutions faites par la Chymie, 523
 & dans les mouvemens que la Mechanique opere, *ibid.*
 V. Quand les émotions sont violentes, elles ne font qu'un même effet, *ibid.*
 & ne produisent que le sentiment du toucher, *ibid.*
 VI. Quoique ces émotions ne se connoissent que par leurs effets; elles peuvent être aisément supposées, 523. 524
 par l'analogie qu'elles ont avec d'autres émotions, qui sont connues par elles-mêmes, 524
 VII. Ainsi le déplacement manifeste des

parties, que le mouvement des objets cause dans les organes du toucher, *ibid.*
 fait supposer un pareil déplacement dans les particules des organes des autres sens, *ibid.*
 quoiqu'il soit en quelque façon imperceptible, 524. 525
 ce déplacement imperceptible est vérifié par les exemples, 525
 de l'effet de la lumière sur les phosphores, 526
 de ce qui se remarque dans l'eau fermentée, *ibid.*
 où l'on void comme de petits animaux qui se remuent, *ibid.*
 de ce qui se void dans l'eau, où l'on dissout de l'or moulu, 526. 527
 de ce qui se void dans l'air illuminé, 527
 VIII. Il n'y a point d'inconvenient que ce déplacement se fasse dans les corps solides de même que dans les liquides, *ibid.*
 quand ce déplacement se fait dans un espace très petit, 528
 ainsi qu'il se fait dans un fer qu'on chauffe, *ibid.*
 & quand les parties du corps sont seulement contigues, *ibid.*

DES SENS EXTERIEURS.

SECONDE PARTIE.

Du Toucher.

- I. L'Ame a une union particuliere avec toutes les particules qu'elle anime, 529. 530
 qui fait que le sentiment du toucher est répandu par tout le corps, 530
 l'organe de ce sens n'ayant point une structure particuliere comme les autres, *ib.*
 & les mammelons, qu'on prétend être dans la peau, n'étant point l'organe du toucher simple, *ibid.*
 mais tout au plus du toucher extérieur, 530. 531
 II. La sensation du toucher est abolie par l'interception des esprits, 531
 quoiqu'il se fasse une solution de continuité dans la partie, *ibid.*
 parce que toute sorte de solution de continuité n'est pas douloureuse, *ibid.*
 mais seulement celle qui se fait par la séparation des particules,

laquelle est plus difficile que la séparation des parties dans les corps vivans, dans lesquels les esprits interposez entre les particules, rendent leur séparation plus facile que celle des parties, 531. 532
 III. La privation des esprits, qui rend cette séparation difficile, empêche la sensation, 532
 IV. La solution de continuité des parties n'est sensible que parce que celle des particules l'accompagne ordinairement, *ibid.*
 V. Les os & la graisse n'ont point de sentiment, *ibid.*
 parce que leurs particules, entre lesquelles il n'y a point d'esprits, ne se séparent qu'avec beaucoup de difficulté, 533
 quoique leur consistance soit très différente, *ibid.*
 & par la raison que l'ame ne s'intéresse

se pas tant à leur conservation, qui dépend de l'union de leurs parties, qu'à la conservation de leurs particules, 534 & qu'elle ne veille à la conservation des particules que par des pensées confuses, *ibid.*

VI. Quoique les particules des os soient desunies quand ils se carient, cette séparation ne cause point de sentiment, 535 parce que l'ame n'est pas habituée à avoir attention à des choses de cette nature, à cause de leur rareté, *ibid.*

VII. Le toucher est de deux especes, *ibid.* la premiere est appelée sensation animale, *ibid.* qui suppose une connoissance expresse, *ib.* la seconde est appelée naturelle, *ibid.* qui suppose une connoissance confuse, *ib.* que l'accoutumance rend non sensible, 536

ce qui se prouve par les exemples des odeurs, du froid, & du chaud, *ibid.* dont l'accoutumance ôte le sentiment, *ib.*

VIII. Il est de la dernière importance que les animaux ayent cette sensation imperceptible, *ibid.*

par laquelle l'ame connoit les qualitez de ce qui doit être reçu dans les intervalles des particules, 536. 537

parce que le choix de ce qui est utile ne se fait pas commodément par la seule configuration des conduits, 537 étant nécessaire que l'ame gouverne ces conduits, *ibid.*

vû que cette configuration ne suffit pas même dans les plantes, *ibid.*

dans lesquelles ces conduits ont besoin de l'influence de tout l'Univers, 538

qui fait dans les plantes ce que l'ame fait dans les animaux, *ibid.*

lesquels ne jouissent pas de cette influence comme les plantes, 539

étant nécessaire que cette influence soit supplée par l'ame, *ibid.*

IX. L'action des objets sur le toucher est immédiate, *ibid.*

quand l'air reçoit l'impression des objets du toucher, il devient lui même l'objet du toucher, *ibid.*

au contraire de ce qui se fait dans la vision, 540

& dans l'ouïe, *ibid.*

qui dépend des modifications qui se font dans le milieu, *ibid.*

X. La petite peau n'est point le milieu du toucher, *ibid.*

elle ne fait que diminuer l'effet de son objet, *ibid.*

XI. La justesse de la perception du toucher dépend de l'accoutumance, 541

& non d'aucune structure organique, *ibid.*

puisque l'on sent également ce qui vient des objets externes & des internes, 541. 542

XII. On ne remarque rien dans la peau des plus grands animaux qui puisse être pris pour l'organe du toucher, 542

les inégalitez de la peau de l'éléphant ne représentant des mammelons qu'aux endroits où elle est calleuse, *ibid.*

& mal disposée pour la sensation, 543

XIII. Il y a des sensations internes pareilles aux externes, *ibid.*

& ces sensations ne peuvent être produites par des mammelons, 544

XIV. Le plaisir & la douleur appartiennent au toucher, 544. 545

& l'un & l'autre ne doit être attribué qu'à l'ame, 545

qui dans la douleur s'intéresse à la conservation du corps, *ibid.*

de même que dans le plaisir, *ibid.*

qui est accompagné d'un mediocre épanchement d'esprits à l'occasion d'une solution de continuité imparfaite, 545. 546

de même que la douleur est accompagnée d'un épanchement excessif à l'occasion d'une solution de continuité achevée, 546

XV. La joye, que l'ame ressent à la présence des esprits, se fait par des réflexions, *ibid.*

que l'ame ne connoit pas distinctement, *ibid.*

parce qu'elle ne les fait que par des pensées confuses, 547

auxquelles elle n'a pas d'attention, *ibid.*

comme aux pensées expresses, *ibid.*

qui sont d'une plus grande importance, *ib.*

la structure admirable, qui sert aux actions auxquelles les pensées confuses sont attachées, lui donnant une grande facilité à les conduire, *ibid.*

& le long usage contribuant à cette facilité, *ibid.*

XVI. Les pensées confuses accompagnent souvent les actions extérieures, 548

quand elles se font avec beaucoup de facilité, *ibid.*

Il est difficile de ne pas admettre les pensées confuses, *ibid.*

que l'ame a, quand pour donner mouvement aux esprits & aux humeurs elle est obligée d'examiner les causes qui la portent à faire faire ce mouvement, *ib.* car cet examen ne se peut faire que par des pensées qui nous sont inconnues, 549

XVII. Les pensées, que l'ame a quand elle s'afflige à la présence des causes de la douleur, sont différentes des autres pensées qui affligent ordinairement, 549. 550

XVIII. La solution de continuité est plus douloureuse en certaines parties qu'elle n'est pas entière, 550
cela arrive principalement aux tendons, *ibid.*
à cause de leur tension continuelle, 550.

XIX. La douleur cesse, lorsque la solution est entière, parce qu'elle fait cesser la tension, 551
& alors l'ame s'afflige davantage de ce qui la devoit moins affliger, *ibid.*
par une méprise & une inconsideration, *ibid.*

dont il y a encore d'autres exemples, *ibid.*
XX. Il ne faut point tant attribuer le dérèglement du mouvement des esprits & des humeurs au défaut des organes, 551. 552
qu'au mauvais gouvernement de l'ame, 552
qui est capable de faire des fautes, 553
& tomber dans un délire de pensées intérieures, *ibid.*

De Gout.

I. Les organes du sens du gout sont renfermez au dedans de la bouche, 553. 554

II. Les objets du toucher & de l'odorat ont quelque connexion avec ceux du gout, 554

III. La langue n'est pas le seul organe du gout, *ibid.*
quoi qu'elle ait une conformation particulière, 554
parce que cette conformation n'est pas absolument nécessaire à produire la sensation, 555
mais seulement à la rendre plus vive *ibid.*

IV. L'organisation absolument nécessaire à la sensation du gout consiste en cinq choses, 555. 556

V. Le gout a une liaison avec l'odorat plus grande qu'avec la vue & l'ouïe, 556
ce qui n'a point de raison mécanique, *ib.*

cette sympathie ne pouvant être attribuée à l'écoulement des esprits, *ibid.*
ni à la communication des vaisseaux, *ib.*
qui semblent joindre des parties ensemble, 557

VI. La raison la plus probable de la sympathie est le rapport que plusieurs parties ont à une même operation, 557. 558
& qui sont conduites par une même cause, qui est l'ame, 558
Ceux dont l'imagination est plus vive, sont plus sujets à la sympathie, *ibid.*

VII. L'ame est souvent sujette à gouverner mal les mouvements qui causent les sympathies, *ibid.*
parce qu'elle les gouverne par des pensées confuses, 558. 559

VIII. C'est au sentiment du gout que l'on doit attribuer celui de la faim, 559
quoique le sentiment du besoin que l'on a de la nourriture ne réside point dans les organes du gout, lesquels sont dans la bouche, & qui servent au gout externe, 559. 560
mais à ceux qui sont pour le gout interne, 560

qui n'excite que des pensées confuses, *ib.*
qui produisent les expressions, *ibid.*
lesquelles ne contiennent point le détail des impressions faites dans la sensation externe, *ibid.*
mais seulement une idée confuse du besoin que l'animal a de la nourriture, 561

IX. Les impressions faites sur les parties pourvues du sentiment interne se font par les esprits & les humeurs appelées acides, *ibid.*
qui piquent les membranes par la même ténuité, qui leur fait dissoudre la nourriture, *ibid.*

X. Ces impressions dans les premiers jours de la vie étoient jointes à des pensées expresses, 561. 562
lesquelles dans la suite sont devenues des pensées confuses, 562
& qui agit sans reflexion dans les adultes, *ibid.*
de même que dans le commencement de la vie elle agissoit en conséquence de la connoissance expresse qu'elle donnoit de l'utilité que l'ame y remarquoit, 563

De l'Odorat.

I. Les odeurs sont composées des sels volatils & sulphurez, 563
& qui par une manière de distillation sont ramassés sur l'organe de l'odorat, *ib.*

II. L'air

- II. L'air alteré par les corps odorans n'est point l'objet de l'odorat, 563
mais la partie la plus subtile de leur substance répandue dans l'air, 564
lorsqu'elle n'est pas encore confondue avec les autres expirations dont l'air est composé, *ibid.*
- III. La réunion de cette substance subtile produit la sensation, *ibid.*
& elle se fait sur les membranes, dont les lames osseuses du nez sont revêtues, *ib.*
- IV. Pour sentir les odeurs, il faut que l'air soit attiré par l'inspiration, 564. 565
afin que la réunion des particules odorantes se fasse avec la promptitude qui est nécessaire, 565
l'expiration n'est pas néanmoins sans sensation, *ibid.*
- V. L'organe immédiat de l'odorat n'est point au dedans du crâne, 566
& dans les apophyses mammillaires, *ibid.*
mais dans les membranes, qui sont au dedans du nez, *ibid.*
- VI. Les membranes du nez ont une propriété particulière pour faire sentir les odeurs, 567
qui est différente du toucher, *ibid.*
par la facilité qu'elle a à être émue par les odeurs, *ibid.*
- VII. Il y a des odeurs qui sont desagréables dans des choses, & qui ne le sont pas dans d'autres, 568
à cause de l'utilité que l'ame trouve que les choses, dont elles partent, peuvent avoir pour la nourriture, *ibid.*
- VIII. L'ame a deux idées de l'agrement des odeurs, *ibid.*
l'une résulte des qualitez qu'elle connoit être dans les choses communément utiles, *ibid.*
l'autre de celles qui ne sont utiles qu'à quelques particuliers, 569
qui ont une disposition singulière, qui leur rend convenables des choses qui sont contraires aux autres, *ibid.*
- IX. Les choses desagréables cessent de l'être ou par le changement que le temps apporte à des dispositions naturelles de tout le corps, *ibid.*
ou par celui que le long usage y introduit, *ibid.*
- X. Les differens ébranlemens de l'organe ne sont point ce qui fait l'agréable ou le desagréable, *ibid.*
mais le jugement que l'ame fait de l'objet du sens, *ibid.*

par le moyen des idées que les reflexions sur l'utilité des choses lui ont formées dans le commencement de la vie, *ibid.*
& qui dans la suite se changent en une approbation habituelle, *ibid.*
qui se fait sans reflexion & sans examen, *ibid.*

- XI. Les aversions ne sont pas toujours fondées sur la contrariété des choses, 570
parce que les idées peuvent avoir été formées par des jugemens précipitez, *ib.*

Du mouvement des yeux.

- I. Les mouvemens de l'œil sont ou externes, ou internes, 572
les externes appartiennent à tout l'œil, & ils sont de deux especes, *ibid.*
sçavoir, celui où la prunelle tourne seulement sur son centre, *ibid.*
& celui dans lequel la prunelle change de place, *ibid.*
Ce mouvement peut avoir des especes infinies, 572. 573
- II. Le mouvement de la prunelle sur son centre ne se fait jamais, 573
les autres se font par le moyen de six muscles, *ibid.*
dont il y en a quatre appelez droits, *ibid.*
qui par leurs différentes combinaisons peuvent faire des especes infinies de mouvemens, 574
les deux autres appelez obliques peuvent agir en deux manieres, *ibid.*
sçavoir, ou en particulier, & cette action n'est d'aucun usage, *ibid.*
ou conjointement avec les droits, & alors ils aident aux mouvemens obliques, *ibid.*
& servent à soutenir le globe de l'œil, 575
& empêcher qu'il ne frotte contre le bas de l'orbite, *ibid.*
- III. Cet usage se prouve par la maniere de l'insertion de ce muscle, *ibid.*
qui n'est point empêchée par l'obliquité de sa situation, *ibid.*
- IV. Les mouvemens intérieurs de l'œil appartiennent au cristallin ou à l'iris, 576
le cristallin peut être remué en deux manieres, *ibid.*
sçavoir, en supposant qu'il est approché ou reculé de la retine par la compression que les muscles y causent, *ibid.*
ou qu'il change de figure en s'applatissant ou en s'enflant, *ibid.*
- V. La seconde maniere est la plus vraisemblable, 576 577
parce que la compression que causent les

(50) TABLE GENERALE

- muscles n'est pas suffisante, 577
& l'attraction interieure est imaginaire, *ibid.*
- VI. Le gonflement des muscles ne scauroit
aussi produire cet effet, 578
- VII. Les organes, qui peuvent faire chan-
ger de figure au crySTALLIN, sont les fibres
du ligament ciliaire, *ibid.*
quoiqu'il le tire en en bas, 579
car étant soutenu par l'humeur vitrée,
il ne peut être tiré qu'il ne soit étendu,
& par conséquent élargi, *ibid.*
- VIII. Il y a des experiences qui semblent
repugner à ce mouvement du crySTALLIN,
580
mais elles ne sont pas convaincantes,
580. 581
- IX. Le mouvement de la membrane de
l'iris est manifeste, 582
- X. Il n'est point causé par le changement
de la figure de tout le globe de l'œil, *ibid.*
mais par l'action des fibres de la mem-
brane, *ibid.*
lesquelles lui font souvent avoir des fi-
gures différentes de celles que le globe
de l'œil leur pourroit donner. *ibid.*
- XI. La dilatation de la prunelle ne se fait
point aussi par l'abondance des esprits,
583
qu'on dit couler en plus grande abon-
dance dans un œil, quand l'autre est
fermé, *ibid.*
- XII. Le nerf optique est remué & plié ru-
dement dans les mouvemens des yeux, *ib.*
ce qui cause une grande agitation à ses
fibres & aux esprits qu'il contient, *ibid.*
& cette agitation est plus grande que cel-
le qu'on y suppose, causée par l'ébranle-
ment des fibres de la retine, 584
ce qui rend la communication des orga-
nes des sens avec le cerveau peu proba-
ble, *ibid.*
- XIII. La structure du nerf optique, qui est
différente dans des animaux differens,
prouve la même chose, 584. 585
- XIV. Le mouvement des deux yeux est
toujours uniforme, 585
cela ne se fait point à cause de la jonction
des nerfs optiques, *ibid.*
ni à cause que les moteurs de l'œil par-
tent d'un même tronc, *ibid.*
mais à cause de la nécessité qu'il y a
s'en est imposée de remuer toujours les
deux yeux ensemble, 586
si ce n'est quand il y a quelque utilité
faire le contraire, *ibid.*
- XV. Les différentes origines des nerfs ne
font point que les uns soient pour le
mouvement libre, 587
& les autres pour le mouvement invo-
lontaire, *ibid.*
tous les mouvemens étant proprement
volontaires, *ibid.*
- XVI. S'il y a quelque différence dans la
nature des mouvemens, elle doit être
attribuée aux muscles, 587. 588
- XVII. Une même partie a souvent des
nerfs de nature différente, 588
qui ne pouvant porter au cerveau les es-
peces d'une même maniere, *ibid.*
ne le pourroient faire qu'avec confu-
sion, s'il étoit vrai que les nerfs portas-
sent des images au cerveau, 589
- XVIII. Les nerfs se joignent, & ensuite
se séparent, *ibid.*
& confondent leurs fibres, & mêlent
les esprits qu'ils portent, *ibid.*
ce qui doit encore causer de la confu-
sion, *ibid.*
quand même les fibres conserveroient
leur rectitude dans ces jonctions, *ibid.*
lesquelles se font par de gros nœuds, *ibid.*
qui forment une substance différente de
celle du reste des nerfs, *ibid.*
- XIX. Souvent des nerfs retournent se join-
dre plus haut à d'autres nerfs, 590
ce qui doit encore confondre les diffé-
rens ébranlemens des fibres, *ibid.*
- XX. Quoique les divers ébranlemens, que
l'air souffre des objets des sens differens,
ne causent point de confusion, *ibid.*
il n'en est pas de même au dedans de
l'œil, 591
qui souffre autrement les impressions
que les objets lui font au travers de l'air,
ibid.
& autrement celles qui lui sont faites par
l'attouchement, *ibid.*
- XXI. La présence de l'ame agissante im-
médiatement dans tous les organes pa-
roit dans le mouvement des parties, *ibid.*
qui ne peut être fait par la seule stru-
cture mécanique des muscles, *ibid.*
mais par la conduite de l'ame, 592
qui opere quelquefois la contraction
dans un muscle indépendamment de sa
structure, 593
lorsqu'elle se fait sans se servir des fi-
bres du ventre du muscle, 593. 594
- XXII. Le cœur de quelques animaux se re-
mue long temps après avoir été séparé
du



- du corps, 594
parce qu' alors l'ame lui est encore jointe, *ibid.*
- XXIII. Un muscle séparé du corps se retire quand on le pique, *ibid.*
par le moyen des esprits qui lui sont demeurez, *ibid.*
& qui en sortent avec promptitude à l'occasion de la piqueure, *ibid.*
La palpitation, qui dure long temps dans les chairs après la mort des animaux, peut avoir une pareille cause, 595
De la transparence des corps.
- I. Les hypotheses reçues pour expliquer la propagation de la lumiere sont peu vrai-semblables, 597
telles que sont le mouvement momentanée d'une matiere subtile par un espace presque infini, *ibid.*
& son passage au travers des corps en tous les sens, *ibid.*
soit qu' ils soient solides, 598
soit qu' ils soient fluides, 599
- II. On peut imaginer un systeme plus probable de la transparence, en supposant, *ibid.*
que la lumiere est un mouvement excité par le soleil dans tous les corpuscules de tous les corps, *ibid.*
que ce mouvement se fait dans un très petit espace, *ibid.*
qu' il est continué fort loin par l'attouchement mutuel de tous les corpuscules, 600
jusqu' à ébranler la retine de l'œil, *ibid.*
les corps les plus solides n' étant point exempts de ce mouvement, *ibid.*
- III. Le Systeme fondé sur ces hypotheses est exempt des inconveniens de l'autre, 601
il ne s'y fait point de mouvement par un espace infini en un moment, *ibid.*
ni qui ait besoin d'être entretenu par une circulation, 602
on n'y suppose point de conduits pour le passage de la lumiere, *ibid.*
les mouvemens directement opposez ne s'empêchent point l'un l'autre, *ibid.*
ils se font avec une égale facilité dans les corps solides & dans les fluides, 603
- IV. La connoissance des causes de la transparence dépend de la connoissance des causes de la lumiere, 603. 604
qui se fait par le moyen des corpuscules du milieu, 604
qui doivent être émus dans un espace
- très petit, *ibid.*
& avec une promptitude presque infinie, *ibid.*
- V. Ce mouvement se communique aux corpuscules, selon les dispositions qu' ils ont, 604. 605
& il rend les corps transparens, si les dispositions des corpuscules sont pareilles, 605
& opaques, si elles sont différentes, *ibid.*
- VI. C'est ce qui fait que le verre réduit en poudre fait une masse opaque, 605. 606
laquelle devient transparente étant mise dans l'eau, 606
que le papier & le linge deviennent plus transparens étant mouillez, *ibid.*
que la cire fondue est transparente, *ibid.*
que le papier licé est transparent, *ibid.*
que la corne froissée est opaque, *ibid.*
- VII. Les refractions rendent opaques les corps transparens, *ibid.*
- VIII. La refraction est produite par le manque de parallelisme dans les surfaces, 607
lesquelles causent des mouvemens differens dans les rayons, *ibid.*
les resserrent, *ibid.*
& les ramassent en un endroit, 608
& les y attirent, *ibid.*
- IX. L'homogeneité & l'heterogeneité des corps est la cause de la transparence & de l'opacité, 608. 609
qui consistent dans la parité ou disparité des molecules composées des premiers corpuscules, 609
comme la figure des premiers corpuscules fait l'essence des corps, 609. 610
De la Reflexion des corps.
- I. La reflexion se fait dans deux especes de corps, 612
dont les uns font un volume séparé, *ibid.*
les autres font un amas fluide, *ibid.*
la premiere se fait par un mouvement d' emportement, *ibid.*
la seconde par un mouvement de communication, *ibid.*
- II. La reflexion, qui se fait dans le mouvement d'un corps qui a un volume séparé, est causée simplement ou par une impulsion externe, 612. 613
ou par une impulsion, à laquelle la pesanteur a quelque part, 613
- III. Un corps ne scauroit en rencontrer un autre qu' il ne perde quelque chose de son mouvement, 613
cause de la compression mutuelle qu' ils font.

- souffrent, *ibid.*
 car cette compression fait que l'un perd quelque chose de son mouvement qu'il communique à l'autre, 613, 614
- IV. La vraie cause de la reflexion est l'action des corps comprimez dans leur rencontre, 614
 qui se repoussent par la detente de leur ressort, *ibid.*
- V. L'égalité des angles de la reflexion dépend de la puissance que la ligne d'incidence a en s'éloignant de la perpendiculaire, 615, 616
- VI. Quand le corps rencontré est sans ressort, il ne se fait point de reflexion, 616
 Si la chute est directe tout le mouvement est perit, *ibid.*
 si elle est oblique, le corps qui rencontre roule simplement sur le plan, 616, 617
- VII. De quelle maniere la reflexion se fait sur l'eau, 617
- IX. La reflexion des corps, qui composent un amas fluide, se fait, *ibid.*
 par un mouvement par lequel chaque petit corps parcourt un très petit espace, *ibid.*
 & n'a son effet que par la communication qu'un corpuscule fait à un autre de son mouvement, *ibid.*
 & cette continuation forme comme des rayons infinis, 618
 tant dans la propagation du bruit, *ibid.*
 que dans la propagation de la lumiere, *ibid.*
 au travers des corps transparens, *ibid.*
 où il se fait une infinité de reflexions, 618, 619
- X. Les reflexions, qui se font pour la vue & pour l'ouïe, sont, 619
 ou distinctes, *ibid.*
 ou confuses, *ibid.*
 ces dernieres produisent les couleurs, 619, 620
 qui sont differentes, suivant les diverses reflexions, 620
 que produisent les differentes figures des particules, qui sont dans la surface des corps, *ibid.*
- XI. Les reflexions qui se font pour l'ouïe sont aussi, *ibid.*
 ou confuses, desquelles les bruits ordinaires sont composez, 620, 621
 ou distinctes, lesquelles sont les échos, 621
 qui sont produites par l'interruption du lieu sur lequel la reflexion se fait, *ibid.*
- XII. Par quelle raison la confusion des reflexions qui empêchent de voir, n'empêchent pas d'entendre, 621, 622
De l'endurcissement de la chaux.
D'Où vient la dureté des pierres dont on fait la chaux, 624, 625
 comment le feu leur fait perdre cette dureté, 625, 626
 comment le sable la lui redonne, 626
 Comment se fait l'effervescence de la chaux, 627
 ce qui fait que la chaux est plus legere que la pierre dont elle est faite, 628
 qu'elle est tendre & fort blanche, *ibid.*
 qu'elle est dissoluble à l'air, de même qu'à l'eau, *ibid.*
 Maniere d'éteindre la chaux, *ibid.*
 Le corroyement du mortier sert à faire sortir les sels volatils du sable, 628, 629
 Les matieres destituées de ces sels ne font point propres à mêler avec la chaux, 629
 le machefer y est bon, de même que la poudre d'alun, de vitriol, & de sel ammoniac, *ibid.*
 Le mortier s'attache mieux aux pierres, plus elles sont dures, *ibid.*
 Le mortier endurci est plus dur en dehors qu'en dedans, 630
 La dureté du mortier va toujours en augmentant, *ibid.*
 Le plâtre s'endurcit par la même raison que le mortier, *ibid.*
 Le mortier de gros sable devient à la longue le plus dur, *ibid.*
 La chaux brûle les autres corps, 631
 sans le sable elle ne durcit point, *ibid.*
 Le mortier s'endurcit dans l'eau, *ibid.*
 Les pierres s'attendrissent par la chaux qui les touche, *ibid.*
 La chaux qui est dans le mortier n'est pas dissoluble, *ibid.*
 Ce qui fait qu'un corps n'est pas dissoluble, 632
 La chaux se change & retourne enfin en terre, *ibid.*
Experiences sur la congelation.
Dans la congelation de plusieurs liqueurs differentes, on a observé, 635
 que la promptitude de la congelation des liqueurs simplement aqueuses est presque la même, 635, 636
 Que les autres liqueurs y font voir des differences plus sensibles, 636
 Que la glace venoit presque à une même épaisseur pendant un même temps dans les liqueurs aqueuses, *ibid.*
 Que les liqueurs, où l'on avoit fait dissoudre quelque espece de sel, faisoient une gla-

glace plus opaque, 636. 637
 Qu' étant dégelées elles ne perdoient rien
 de leur gout, 637
 qu'elles se glaçoient uniformément
 sans faire de croute, *ibid.*
 Que la croute des liqueurs aqueuses se
 formoit par des filets, *ibid.*
 qu'elles faisoient ensuite une bosse, *ibid.*
 Que le vent augmentoit la promptitude
 de la congélation, *ibid.*
 Que la densité des vaisseaux faisoit le même
 effet, *ibid.*
 Que la congélation commençoit aux bords
 du vaisseau, *ibid.*
 Que les mains chaudes se colloient au
 métal qu'elles touchoient, 638
 Qu'au lever du soleil & au point du dé-
 gel le froid augmentoit, *ibid.*
 que les effets de cette augmentation pa-
 roissoient dans les pendules, *ibid.*
 sur le thermometre, *ibid.*
 sur l'eau qui se congeloit quoiqu'agitée,
ibid.
 Que de l'air froid soufflé sur le thermo-
 metre le faisoit monter, 639
 Qu'aux premiers froids la neige fondeoit
 plutôt sur le sable que sur la terre, *ibid.*
 que le contraire arrivoit, le froid ayant
 beaucoup augmenté depuis, *ibid.*
 L'éluxation non plus que la congélation
 ne causent aucune alteration dans l'eau,
ibid.
 parce que toutes ses parties sont homo-
 genes, *ibid.*
 & non pas parce que l'éluxation faisant
 rarefier l'eau, elle la rend plus suscepti-
 ble du froid, 639. 640
 L'eau glacée ne devient rare qu'en se gla-
 çant, 640
 & elle l'est à demi quand elle se rare-
 fie ainsi, *ibid.*
 La glace de l'eau bouillie est plus dure, *ibid.*
 parce que le grand froid fait précipiter
 le limon qu'elle contient, *ibid.*
 La glace des liqueurs salées est plus opa-
 que, *ibid.*
 parce que les parties terrestres des sels
 y demeurent suspendues, *ibid.*
 & ne s'unissent pas comme les parties
 qui composent le limon de l'eau sim-
 ple, 641
 les sels ayant le pouvoir d'augmenter la
 fluidité des choses humides, *ibid.*
 & de rendre plus forte la concretion
 des choses terrestres, *ibid.*
 on peut supposer aussi qu'ils causent

quelque mouvement dans les liqueurs,
 641. 642
 qui les empêche de se congeler parfai-
 tement, 642
 & cette maniere de congélation est ce
 qui rend leur surface égale, *ibid.*
 & sans la bosse qui vient sur celle des
 congélations aqueuses, *ibid.*
 Ce mouvement est encore la cause de
 la congélation uniforme qui arrive aux
 liqueurs aqueuses par un froid extrême.
 642. 643
 & de la montée du thermometre, lorf-
 qu'on a poussé de l'air froid sur la bou-
 le, 644
 cela confirme le Systeme que nous a-
 vons établi du froid, 645
 qui dépend de la suppression des cor-
 puscules, qui penetrant les parties ren-
 dent les corps fluides, & les dilatent
 par leur mouvement, *ibid.*
 C'est par cette raison qu'une pomme
 glacée plongée dans l'eau se fait une
 croute de glace, 645. 646
 Que le verglas ne s'attache aux arbres
 qu'au printemps, 646
 & qu'on guerit les parties du corps qui
 sont gelées en les plongeant dans l'eau
 froide, *ibid.*
 & que le froid s'augmente au lever du
 soleil, 647
 & un peu avant que le dégel paroisse, *ib.*
 L'évaporation, qui arrive à la glace de
 l'eau d'alun avant que d'être fondue,
 est la cause de la fleur d'alun qui paroît
 sur cette glace, *ibid.*
 Le retrecissement, qui arrive aux corps
 solides par la gelée, est cause de la ces-
 sation de la sonnerie d'une horloge,
 647. 648
 La lenteur des coups de cette sonnerie vient
 de la diminution de la mobilité des par-
 ticules de l'air causée par le froid, 648
 La neige s'est fondue sur le sable plutôt que
 sur la terre, à cause de l'interception des
 vapeurs qui sortent de la terre, 649
 La congélation est plus prompte dans les
 vaisseaux de matiere solide, à cause de
 l'interception des particules glissantes,
 650
 La congélation commence par les bords
 du vaisseau, par la même raison, *ibid.*
 L'obliquité des filets de la glace a aussi une
 même cause, 650. 651
 de même que les petits rameaux qu'ils
 forment, 652
 *** * 3 Les

(54) TABL. GENER. DU QUATRIEME TOME.

Les fibres se forment dans le sang, lorsqu'il est hors de ses vaisseaux, par la même raison, 652. 653
Le vent rend la congelation plus prompte, à cause qu'il chasse l'air qui touche le vaisseau, qui est un air moins froid que celui qui survient, 653

Experiences faites pour examiner la bonté des eaux.

ON considere cinq choses dans les eaux, 655
la limpidité, le gout, l'odeur, *ibid.*
le poids, 655. 656
la subtilité des parties, 656
qui se peut connoître par la facilité qu'elle a à s'échauffer, *ibid.*
que l'on connoît par une nouvelle maniere de thermometre, 656. 657
Par le blanchissage du linge, 657. 658
Par la dissolution du savon, 658
Par la cuisson des legumes, *ibid.*
Par la qualité des residences après l'évaporation, *ibid.*
examinée par les dissolutions de tournesol & de sublimé, *ibid.*
Quelle induction on peut tirer de ces épreuves, 659
& des pierres qui s'engendrent dans les canaux des fontaines, *ibid.*
Si elles signifient une mauvaise qualité dans l'eau, 659. 660
Si elles peuvent être cause de la generation des pierres dans le corps, 660
puisqu'elles n'en peuvent fournir la matiere, *ibid.*
& que la chaleur naturelle n'en peut être la cause efficiente, *ibid.*
Les eaux du Nil, qui sont troubles, sont très bonnes, 660. 661
les causes efficientes de la petrification dans les fontaines, sont fort differentes de celles qui se font dans les corps, 661
Si les eaux des puits sont plus mauvaises que les autres, 661. 662
Si les mauvaises qualitez des eaux peuvent être corrigées par la cuisson, 662
ou si elle ne fait que consumer la partie la plus subtile, 662. 663
L'eau, qui est sans mélange de substance étrangere, 663
peut acquerir de nouvelles qualitez par le mouvement & l'agitation, *ibid.*
qui rend les eaux meilleures, 664

Les eaux de nege & de glace fondues sont mauvaises par cette raison. *ibid.*
L'agitation causée par le feu peut rendre l'eau meilleure, en procurant le mélange de ses parties, *ibid.*
pourvu-qu'elle ne soit point empreinte de quelque substance minerale, 665

De la transfusion du sang.

REcit des operations faites pour la transfusion, 673
Moyen pour sçavoir exactement la quantité du sang qu'un animal reçoit dans la transfusion, 674
Autre moyen pour faire que les animaux donnent & reçoivent mutuellement du sang, 675
Fondement des utilitez de la transfusion, *ibid.*
il est facile de le détruire, 676
Si les parties des plantes s'unissent à celles des autres plantes, *ibid.*
il ne se fait rien de tel dans les animaux, *ibid.*
parce que leurs fonctions sont plus parfaites, *ibid.*
& demandent d'autres conditions pour être exercées, 677
dont la principale consiste dans les préparations qui se font pour la generation des esprits & des humeurs, *ibid.*
ainsi qu'il paroît dans les préparations du sang du fœtus, *ibid.*
Le sang d'un animal mis dans les vaisseaux d'un autre est hors de son lieu, 678
c'est pourquoi il s'y corrompt, *ibid.*
puisque cela arrive même au propre sang, quand les vaisseaux sont dilatez, *ibid.*
La soudaineté du mouvement, qui se fait dans la transfusion, est une autre cause très pernicieuse, 679
Les effets, qu'on attribue à la transfusion, ont peu de vrai-semblance, *ibid.*
comme de dire qu'on puisse ôter à un animal tout son sang sans qu'il en soit incommodé, 679. 680
que par le seul mélange le sang étranger puisse devenir le propre sang, 680
Les exemples qu'on prétend donner d'un pareil effet ne sont point justes, 680. 681
Les experiences sont aussi fort équivoques, 681. 682
ce que l'on ne peut pas dire de celles qui sont pour le contraire, 682. 683

TABLE GENERALE DU TOME CINQUIÈME.

RECUEIL DE DIVERSES TRAITEZ De P H Y S I Q U E Et de M E C H A N I Q U E.

- L**ettre de Monsieur Perrault à Monsieur Mariotte touchant une nouvelle
decouverte de la Vûë, avec la Réponse de Monsieur Mariotte sur la
dite Lettre. pag. 684 *h.*
Observations sur des Fruits, dont la forme & la production avoient quel-
ques chose de fort extraordinaire. 684 *bb.*
Avertissement pour observer les differens periodes de la marée; avec la
Description & la figure de cette Machine, dont il est parlé. 684 *dd.*
Rapport de Monsieur Perrault à l'Academie Royale des Sciences de deux
choses remarquables, qu'il a observées touchant les Vers, qui s'engendrent
dans les Intestins. 684 *ff.*
Observations touchant deux choses remarquables, qui ont été trouvées dans
des Oeufs. 684 *hh.*
Lettre de Monsieur Perrault à Monsieur Christian Huygens de Zuylichem,
touchant deux nouvelles Machines, l'une de lui même & l'autre de Mon-
sieur Boffat, &c. 684 *ii.*

Recueil de plusieurs Machines, de nouvelle invention, savoir :

- | | |
|--|---|
| I. Machines qui élèvent les fardeaux sans
frottement. pag. 693 | <i>pus.</i> 706 |
| II. Machines pour traiter les fardeaux. 700 | VI. Moyen de faire un Pont d'une Lon-
gueur extraordinaire, qui se leve & se
baisse avec une grande facilité. 708 |
| III. Machine avec laquelle on peut se ser-
vir d'un grand tuyau de Lunette im-
mobile, par le moyen d'un miroir. 703 | VII. Abaque Rhabdologique. 709 |
| IV. Nouvelle invention d'une Horloge à
pendule, qui va par le moyen de l'eau. 705 | VIII. Pont de Bois d'une seule arche de
trente toises de diametre, pour traver-
ser la Seine vis-à-vis le Village de Se-
vre; & l'on proposoit de le construire. 712 |
| V. Machine pour empêcher que les gros ca-
bles des ancrs ne soient facilement rom-
pus. | IX. Memoire touchant le modèle du Pont
pour bâtir vis-à-vis de Sevre. <i>ibid.</i> |

Traité de l'Origine des Fontaines, en II. parties, par Monsieur Pierre Perrault, favoir :

Première partie.

Opinions des Philosophes touchant l'Origine des Fontaines, & Reflexions sur chacune en particulier.

Lettre de l'Auteur à Monsieur Christian Huygens de Zuylichem, au sujet des Experiences. pag. 717	Opinion de Cardan.	749.
Dedicace de ce Livre à Monsieur Christian Huygens de Zuylichem. 730	Opinion d'Agricola.	752.
Opinion de Platon. 737	Opinion de W. Dobrzenzki.	ibid.
Opinion d'Aristote. 739	Opinion de Van Helmont.	753.
Opinion d'Epicure. 742	Opinion de Lydiat.	760.
Opinion de Vitruve. ibid.	Opinion de Davity.	766.
Opinion de Senèque. 743	Opinion de Descartes.	ibid.
Opinion de Plin. 746	Opinion de Papin.	769.
Opinion de S. Thomas & des Philosophes de Connimbre. 747	Opinion de Gassendi.	775.
Opinion de Scaliger. 748	Opinion de Du Hamel.	ibid.
	Opinion du Pere Schottus.	778.
	Opinion de Rohault.	783.
	Opinion du Pere François.	784.
	Opinion de Palissi.	785.

Seconde partie.

Opinion de l'Auteur, ses preuves & objections au contraire.

Opinion de l'Auteur. 787	Deux moyens par lesquels, selon l'Opinion commune, l'eau descend dans la Terre pour produire les Fontaines. 794
Opinion Commune de Vitruve, Gassendi, Palissi, le Pere Jean François, & reflexions sur cette opinion. 788	Les Fontaines cherchées & trouvées dans terre ne durent pas long-temps. 820
Description des Grottes d'Archi. 829	Pourquoi il n'y a pas des Fontaines par tout. 821
Grotte d'Antiparos. 834	Les Philosophes n'ont rien trouvé de plus difficile à chercher quela matiere des Fontaines. 826
Les fontaines Chaudes ne peuvent pas avoir pour cause de leur chaleur le feu souterrain. 763	Il n'y a pas tant de Fontaines que l'on croit. ibid.
Il n'y a point plus de Chaleur dans les caves, & dans les puits en Hyver qu'en Eté. 764	Objection sur les Fontaines aux bords de la Mer. 842
Terres des Collines comment disposées. 809	Objection sur la modicité des veritables Fontaines au sentiment de l'Auteur. 809
Canaux souterrains capables & fidelles pour conduire des eaux sous terre. 829	Il y a de la Glaise ou terre grasse sous toutes les plaines, & sous toutes les montagnes. 807
Passages de l'Ecriture Sainte ne doivent point être employez à prouver ce qui est de la Physique. 757	Les lits de Glaise n'empêchent point les vapeurs de monter dans la terre. 822
Il se fait une grande Evaporation des eaux de la pluye & de la neige. 797	Grotte de Gregi près d'Archi. 834
Causes de l'Evaporation de l'eau 817	Grotte d'Archi. 829
On a pensé de conduire des eaux de la Riviere d'Estampes sur le mont Sainte Geneviève à Paris. 827	Grotte d'Antiparos. 834
Il n'y a point de Feu souterrain universel sous toute la terre. 763	Reflexion sur le passage de l'Ecriture Sainte, où il est parlé du Soleil que Josué fit arrêter. 759
Toutes les Fontaines ont des diminutions & des augmentations, & pourquoi. 821	Lacs, que l'antiquité a supposé être dans la Terre, ne peuvent servir à faire cou-

couler les Rivières. 740. 824
 Z. commune de France, combien a
 de toises. 800
 Objection des Fontaines portant bateau
 à leur source & de celle de *Loiret* près
 d'Orléans. 840
 Verification de l'expérience de *Magna-*
nus touchant l'eau qui est attirée par
 le fable sec, & circonstances de cet-
 te expérience. 789
 Pourquoi les *Moulins* tournent plus vite,
 à ce que l'on dit, le matin que le soir.
 751
 Les eaux de la *Mer* ne peuvent pas être
 répandues sous toute la surface de la
 Terre, comme le dit *Descartes*. 767
 De combien les *Montagnes* ordinaires sont
 élevées au dessus de la surface de la
 Mer. 800
 Le *Muid* d'eau réduit au cube combien
 il tient. 803
 Carrière à *Meudon* d'où il sortoit des
 vapeurs. 820
 Fontaine à *Modene*. 828
 Observations sur la maniere comment
 se font les *Nuées*. 836
 L'Opinion de l'Auteur est plus recevable
 que pas une de celles qui ont été
 rapportées. 823
 Combien il faut que la Terre soit mouil-
 lée pour être disposée à la *Penetration*
 791
 Les *Pluyes*, même selon *Aristote*, sont
 suffisantes pour faire couler les Fon-
 taines continuellement. 749
 La *Pesanteur* de la Terre ne peut pas
 faire monter l'eau aux montagnes pour
 causer les Fontaines. 749
 Les *Puits salex* ne viennent point de la
 Mer, comme le croit *Descartes*. 768
 La Terre n'est point *Penetrée* par les eaux
 de la pluye en la maniere que l'éta-
 blit l'Opinion commune: pourquoi
 & combien elle est *Penetrée*. 791
 Il ne *Pleut* pas assez, selon l'Opinion
 commune, pour faire couler conti-
 nuellement les Fontaines. 796
 Comme se fait la *Penetration* de la Ter-
 re par les eaux de la pluye. *ibid.*
 Les eaux de la *Pluye*, & principalement
 celles de l'Hyver, ne peuvent pas pe-
 netrer la Terre pour descendre sur la
 glaïse. 797
 Combien un *Foulee* d'eau donne de muids
 durant vingt quatre heures. 803
 Combien les *Pluyes* & les *Neiges* don-
 nent de hauteur d'eau durant une an-

née. 804
 La sixième partie des *Pluyes* suffit pour
 faire couler les Rivières continuele-
 ment. 805
 Les eaux des *Pluyes* & des *Neiges* de-
 scendent des montagnes & des collines
 dans les Rivières. 808
 Il peut y avoir des *Puits* dans les plain-
 es, même dans celles de l'Arabie
 813
 Ce qui fait que les *Rivières* se perdent
 dans la Terre. 808
 Toute la Philosophie a cru que les *Ri-*
vieres étoient produites par les Fon-
 taines. 825
 Comment se font les *Rivières*. 811
 Ce qui entretient le cours continu des
Rivières. 812
 L'eau *Salée* attirée en haut par du fable
 sec ne se dessale point. 791
 Comment l'eau de la Mer se peut *desse-*
ler, selon les Chimistes, en passant par
 de la Terre. 751
 Comme l'eau entre dans les *sables* des
 plaines. 811
 Ce que c'est que les *Sources* qui font au
 bord & au fonds des Rivières & de
 la Mer. 813
 Fontaine dans une des Iles *Strophades*.
 828
 Rivières de Drome & d'Aure à la fosse
 de *Souci*. 829
 Comment la Terre se trouve disposée en
 fouillant des puits ou des fontaines.
 793
 Considerations & reflexions sur la gran-
 deur & rondeur de la Terre. 799
 Diametre de la Terre. 800
 Disposition & état de la Terre au dedans
 pour causer les Fontaines. 806
 La Terre est échauffée par le Soleil. 816
 L'air *Vaporeux* produit les Fontaines, &
 comment *Aristote* se peut entendre
 sur ce sujet. 741
 Les *Vents* ne peuvent pas faire monter
 des eaux au haut des montagnes.
 746
 Les *Vapeurs* de la terre font voir les ob-
 jets en des situations différentes.
 773
 L'eau monte en *Vapeurs* au haut des
 montagnes selon tous les Philosophes
 815
 Montagne en *Esclavonie* d'où il sortoit
 des *Vapeurs*. 819
 Comment les *Vapeurs* causent des Fon-
 taines. 820

DU CINQUIÈME TOME
E S S A I S
D E
P H Y S I Q U E,
O U
R E C U E I L
D E
P L U S I E U R S T R A I T E Z
T O U C H A N T L E S
C H O S E S N A T U R E L L E S.

T O M E P R E M I E R.

Par M^R. P E R R A U L T,

*de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en
Medecine de la Faculté de Paris.*

P R E F A C E

D E

M^R. P E R R A U L T.

Je donne le nom d'Essais aux petits ouvrages contenus dans ce Recueil, non seulement à cause que ce ne sont point des pièces achevées, & qui ayent assez de liaison ensemble, & assez d'étendue pour enfermer tout ce qui doit entrer dans la composition d'un corps entier Physique; mais aussi par la raison que dans cette sorte de science on ne peut faire guere autre chose que d'Essayer & de chercher. Car la Physique ayant deux parties, sçavoir la Philosophique & l'Historique, il est certain que dans la première qui explique les Elemens, les premières Qualitez, & les autres causes des Corps naturels par des hypotheses qui n'ont point la plupart d'autre fondement que la probabilité; l'on ne peut acquérir que des connoissances obscures & peu certaines: & l'on est encore obligé d'avouër que l'autre partie, quoi qu'elle soit remplie de faits constants & averez, ne laisse pas de contenir beaucoup de choses douteuses, à cause que les consequences qu'on y tire des Phenomenes extraordinaires & des nouvelles experiences, n'ont rien de bien assuré, parce que nous n'avons pas toutes les connoissances nécessaires pour bien établir ces consequences: & il se trouve même que plus on fait de nouvelles observations, & plus on connoît, qu'on est toujours en danger de se tromper; ces nouvelles observations servant le plus souvent bien moins à confirmer qu'à détruire les conclusions qu'on avoit fait auparavant.

Outre ces raisons, de se défier de la connoissance qu'on croit avoir acquise, lesquelles sont communes à tous les Traitez de Physique, je reconnois que ce livre en a de particulieres, qui lui font avoir besoin de prevenir en quelque façon par son

***** 3 titre

titre le mauvais effet, que la hardiesse de quelques-unes de ses propositions & de ses conclusions pourroient produire : & c'est dans cette vûë que je declare que mes Systemes nouveaux ne me plaisent pas assez pour les trouver beaucoup meilleurs que d'autres, & que je ne les donne que pour nouveaux ; mais je demande en recompense qu'on m'accorde, que la nouveauté est presque tout ce que l'on peut pretendre dans la Physique, dont l'emploi principal est de chercher des choses non encore vûës, & d'expliquer le moins mal qu'il est possible, les raisons de celles, qui n'ont point été aussi bien entendûes qu'elles le peuvent être. Et ma pensée est, que cela se peut faire non seulement avec une entiere liberté de supposer tout ce qui ne repugne point à des faits averez, & qui est capable de donner en quelque façon une intelligence claire & familière des choses inconnûës, mais même je croi, si les exemples des celebres Philosophes peuvent donner quelque droit, qu'il est permis d'y employer les imaginations les plus bizarres, pourvu que ce ne soit point celle d'avoir trouvé quelque chose de certain & de convainquant. Car la verité est, que l'amas de tous les Phenomenes, qui peuvent conduire à quelque connoissance de ce, que la nature a voulu cacher, n'est à proprement parler qu'un Enigme, à qui l'on peut donner plusieurs explications ; mais dont il n'y aura jamais aucune, qui soit la veritable.

Si cet avou sincere de ce, qu'il y a de foible dans la partie Philosophique de ce livre, peut meriter quelque indulgence envers ceux, qui ne trouveront pas ses nouvelles hypotheses selon leur goût, à cause du peu d'évidence qu'ils y trouvent, ou de la prevention dans laquelle ils peuvent être pour d'autres systemes, ausquels ils sont accoutumez ; on espere que la partie Historique, qui contient un grand nombre de choses certaines & constantes, se soutiendra assez d'elle-même par la beauté & la diversité des faits & des experiences, qui y sont rapportées : parce qu'il est permis à chacun d'en former des inductions à sa fantaisie, si celles qui sont ici ne plaisent pas.

Je prevoi bien que ceux, qui ont de l'amour pour les Sciences & pour les Arts, se scandaliseront, voyant la manière dont

dont je parle de la Physique : parce qu'ils considereront la défiance que je témoigne, comme une espece d'outrage fait au mérite & à la noblesse de cette Philosophie, qui toute incertaine qu'elle est, ne laisse pas de tenir un des premiers rangs entre les connoissances humaines, l'évidence & la certitude n'étant pas ce qui fait principalement leur beauté & leur excellence. Mais si l'on veut y bien prendre garde, on trouvera que je n'ai peut-être que trop de raison : car sans parler de ce qui me regarde, & de ce qui peut manquer de ma part, il est certain qu'outre que les ouvrages de Physique, avec toute la noblesse de leur sujet, plaisent à peu de personnes, la maniere dont je traite cette matière, quoi que je la trouve aussi bonne qu'une autre, a quelque chose qui me fait douter, si elle pourra être approuvée de ceux même, qui aiment les ouvrages de Physique.

Il est constant que le goût pour les connoissances naturelles est un don singulier de la nature ; l'ouverture d'esprit pour les autres étant commune à toutes sortes de genies : parce qu'il n'y a rien dans la vie & dans la société des hommes, qui dès la naissance n'y conduise & n'y dispose. Toutes les occasions, tous les besoins contribuent incessamment à la matière & à l'exercice de ce qui appartient à la Morale, à la Politique, à l'Eloquence ; & ces sortes de connoissances n'ont rien que l'accoutumance n'ait rendu facile & familier à tout le monde. La seule Physique Philosophique est comme un pays inhabité, dans lequel on n'a point ordinairement de commerce, parce qu'il ne fournit aucune des choses, qui sont de l'usage commun de la vie : de maniere que si l'on y veut faire entrer les personnes, qui n'y sont pas nées, on peut dire qu'elles n'en entendent pas le langage ; & beaucoup de ceux qui y sont nez, n'y ayant pas été nourris, ne veulent guere se donner la peine de l'apprendre ; parce qu'il demande une attention expresse, qui coûte beaucoup plus que celle qu'il faut pour les autres choses, auxquelles on s'est insensiblement formé dès le bas âge. Ainsi une remarque sur quelque point de morale, ou sur la langue qu'on sçait, plaît infiniment plus que tout ce qui pourroit être dit sur un autre sujet, par la joye que l'on a de se sentir capable de comprendre des choses, qui sont données pour belles & pour excellentes. Au contraire si le dis-

cours

cours est de Physique, la crainte que l'on a de n'y entendre rien, donne ordinairement un chagrin, qui porte à avoir aversion pour la chose, parce qu'on n'en connoît que ce qu'elle a de desagréable, qui est son obscurité.

À l'égard de la maniere dont je traite la Physique, qui est de tâcher n'y voir autre chose que ce que mes yeux m'en peuvent apprendre; ce n'est pas sans raison, que je me desie de pouvoir obtenir l'approbation des Physiciens de ce tems, dont la plupart font consister toutes les decouvertes des choses naturelles dans la nouveauté des faits, & qui ne veulent point qu'on en cherche les causes, parce, disent-ils, que si l'on s'amuse à raisonner, on n'aura jamais fait; & ils ont raison, n'y ayant pas apparence, qu'on puisse épuiser les tresors de la Sagesse infinie de Dieu. Mais quoi qu'on sçache bien qu'il est impossible de parvenir à une connoissance parfaite de ces choses; comme la Philosophie ne consiste pas dans la possession, mais seulement dans l'amour de la Sagesse, j'estime que la moindre ombre, que nous puissions avoir de cette connoissance, merite toute nôtre admiration, & doit être considerée comme le sujet de nôtre plus belle étude. Il y a encore une autre chose, qui fait que je ne sçaurois être de l'opinion de la plus grande partie des Philosophes, qui veulent que dans la Physique on s'attache à un seul systeme: car puisqu'il ne nous est pas possible de trouver le veritable, & que le plus vrai-semblable ne le sçauroit jamais être assez pour éclaircir toutes les difficultez d'une matière si difficile, ma pensée est qu'il les faut recevoir tous: afin que ce que l'un ne sçauroit faire entendre, l'autre le puisse expliquer: & pour moi je suis resolu de n'en rejeter aucun de ceux que je trouverai expliquer les choses plus commodement par des hypotheses nouvelles, qui est une chose qui n'est pas aussi aisée que l'on pourroit croire; les nouveautez qui ont été introduites depuis peu dans la Physique, n'étant la plupart que l'explication des opinions anciennes, que les modernes ont poussé plus loin que les premiers auteurs n'avoient fait: car on n'a guere pensé de choses qui ne se puissent trouver dans ce que Diogene Laërce & Plutarque ont rapporté des opinions des Philosophes. Il est vrai qu'il faut un peu aider à quelques-uns de ces anciens auteurs, & les considerer comme des oracles, qui demandent qu'on divine une partie de ce qu'ils veulent

*lent dire. J'en ai usé ainsi à l'égard de quelques-uns de mes
 systemes nouveaux, que j'ai pris dans des auteurs anciens, où per-
 sonne que je sçache ne les avoit point encore vus. Par exem-
 ple, lorsque je propose l'opinion que j'ai sur la cause du mou-
 vement des muscles que j'attribue au Ressort Naturel de leurs
 fibres qui les fait retirer & racourcir, en sorte que l'action
 Animale qui se fait dans la flexion ou dans l'extension d'une
 partie, est dans l'Antagoniste relâché, & non dans le muscle
 qui tire: Cette pensée m'a été fournie par Galien, qui dit πᾶν μο-
 ριον ἔ-
 μως,
 σύμφυτον
 ἔχει τῇ
 κίνησει,
 τὴν
 εἰς ἑαυτὸ
 σύνθετον.
 Lib. 1.
 de motu
 muscul.
 νομίζεται
 ὡς ἂν
 ἀνθρώ-
 πων τὸ
 μὲν ἐξ
 αὐτοῦ ἐς
 φῶς
 αὐξάνειν,
 καὶ ὁ
 οὐ δὲ
 οἷον τε τὸ
 μὴ ὄν,
 γενέσθαι.
 ἀλλ' αὐ-
 ξηται.
 πᾶντι.
 Lib. 1.
 de Dia-
 ta.*

*Ce Recueil est composé de sept Traitez compris en trois
 Tomes: le premier qui est de la Pesanteur des Corps, de
 leur Ressort & de leur Dureté, explique les premières & les
 plus simples Qualitez des corps, lesquelles sont la cause & le
 princip^l des autres. Le second qui est du Mouvement Pe-
 ristaltique, explique les principales actions des corps vivans,
 qui selon mes hypotheses dépendent du Ressort. Le troisieme
 qui est de la Circulation de la seve des Plantes, explique plus
 particulièrement cette action du Ressort dans les corps vi-
 vans les moins parfaits. Le quatrieme traité qui est d'une*

Nouvelle insertion du Canal Thoracique, & le cinquième qui est la Description d'un nouveau Canal de la bile, ont été ajoutées aux trois premiers, seulement pour donner à ce Tome la grosseur des autres, n'y ayant point de raison qui empêchât qu'ils ne fussent mis en suite des autres. Le sixième traité qui occupe le second Tome, & qui est intitulé du Bruit, a quelque suite avec les trois premiers, parce qu'il comprend ce qui appartient à l'émotion particulière, que les corps qui font du bruit souffrent étant choquez, & que je rapporte à leur Ressort; & par la raison aussi que cette émotion des corps émeut tout ensemble & l'air & les organes de l'ouïe, dans l'explication desquels je renferme plusieurs pensées, qui me sont particulières sur ce qui appartient à tous les sens des animaux, tant les externes que les internes. Le troisième Tome qui contient le traité de la Méchanique des Animaux, explique toutes les fonctions des Animaux par la Méchanique. †

Mais parce que ces Traitez ne sont pas seulement pour ceux d'entre les sçavans qui pourront y trouver quelque chose de nouveau, & qu'ils peuvent aussi satisfaire à la curiosité de ceux qui n'en ont ordinairement que fort peu pour ces sortes de matieres, à cause que la difficulté qu'ils trouvent le plus souvent à les entendre, les leur fait paroître au dessus de leur capacité: j'ai pris soin d'expliquer les termes de Science, dont on a de coûtume de se servir, & que j'ai employez dans ces Traitez, dont j'ai fait une table Alphabétique à part, qui suit ici, dans laquelle ceux qui ont assez d'esprit pour aimer les belles connoissances, & à qui il ne manque que l'intelligence des mots, trouveront un secours qui supplera à ce petit défaut, & leur fera voir que cette intelligence n'est que la moindre partie de la capacité des sçavans.

T A-

† (On trouve l'Avertissement de l'Auteur, ou pour mieux dire sa Preface du quatrième Tome & ce qu'il contient, au page 505. de cette nouvelle Edition.)

T A B L E

P O U R L' E X P L I C A T I O N

des Termes de Science dans les quatre Tomes de ces Traitez.

Ce qui est écrit en caractère Italique est la signification litterale des mots Grecs & Latins designez par les lettres m. g. & m. l.

A

ACIDE. Mot latin qui signifie la même chose que *aigre*, quoiqu'il y ait cette difference, que *aigre* n'est que pour la saveur, au lieu qu'une chose est quelquefois appelée *Acide*, quoiqu'elle n'ait aucune saveur manifeste, & seulement parce qu'elle fait les autres effets qui se rencontrent dans celles qui sont aigres au goût; comme de penetrer, de dissoudre, de rougir le tournesol. On se sert du mot *Acide* dans les sciences mêmes pour signifier la saveur, plutôt que du mot *aigre*, peut-être parce que *aigre* a des significations figurées qui le rendent equivoque: car on le prend quelquefois pour ce qu'il y a de piquant dans l'esprit, dans l'humeur, dans les paroles.

AFFECTION. m. l. qui a des significations differentes dans la Morale & dans la Physique. On s'en sert dans la Morale pour exprimer l'inclination & le desir: en Physique il signifie les differentes qualitez qui surviennent à un corps & dont on dit qu'il est affecté, c'est-à-dire, changé, revêtu, couvert.

ALVEOLE. m. l. *petit canal, fosse.* On appelle en Anatomie *Alveoles* les trous qui sont aux machoires, dans lesquels les racines des dents sont fichées.

AMPHIBIE mot grec. *ce qui vit en deux manieres.* On appelle ainsi les animaux qui vivent dans l'eau & sur la terre, comme les Grenouilles, les Tortuës, le Veau Marin.

ANALOGIE. m. g. *le rapport, la proportion & la comparaison, qui fait que des choses differentes sont semblables par quelque raison.* Ainsi l'on dit qu'il y a de l'Analogie entre ce qu'un berger est à son troupeau, & ce qu'un Prince est à son peuple; entre ce que les mains sont à la tête, & ce que des soldats sont à leur Capitaine.

ANALYSE. m. g. *dissolution.* Le developement qui se fait d'une chose, qui n'étant connue qu'en gros, a besoin qu'on en separe les parties pour les considerer à part, & sçavoir par ce moyen plus précisément la nature du tout. Ainsi lorsque l'on demonte une montre, que l'on fait la dissection d'un animal, que l'on distille quelque chose, on dit que l'on en fait l'Analyse.

ANASTOMOSE m. g. *la rencontre de deux bouches.* On se sert de ce mot en Anatomie pour signifier la communication de deux vaisseaux, comme de deux arteres, on de deux veines qui s'ouvrent l'une dans l'autre.

ANCHE. La partie qui dans un Hautbois & dans une Musette sert à produire le son de ces instrumens. On s'en sert dans les Orgues, où elle est appelée *Regale*, quand elle joue seule & sans être enfermée dans un tuyau. L'Anche des Haut bois & celle des Orgues sont neantmoins differentes, en ce que l'Anche des Haut-bois est faite de feuilles de palmier, & celles des Orgues est de cuivre. Elles ont ce-la de commun, que le son qu'elles

rendent est produit par le mouvement fremissant de deux parties dont ~~elles~~ sont composées, que l'air secoué en passant entre deux.

ANFRACTUEUX. m. l. *ce qui est embrouillé par plusieurs détours.*

ANIMAUX. Esprits animaux. Comme on suppose que pour les fonctions des animaux les organes ont besoin d'une substance spiritueuse, c'est à dire subtile, mobile & penetrante; & que ces fonctions étant reduites à trois genres qui dépendent de trois facultez, sçavoir de Naturelle ou Vegetative, de l'Animale ou sensitive & Motrice, & de la Vitale qui est commune aux deux autres, en ce qu'elle leur communique une chaleur vivifiante; on suppose aussi trois genres d'Esprits, sçavoir les Naturels, les Animaux, & les Vitaux.

ANTAGONISTES. m. g. *adversarie.* On appelle ainsi les muscles, qui étant destinez à des mouvemens contraires, semblent combattre l'un contre l'autre.

AORTE. m. g. *un vase, un coffre.* On appelle ainsi la grosse Artere, qui sort du ventricule gauche du Cœur pour porter le sang dans tous le corps.

APPENDICE. m. l. *ce qui est pendu ou adjoint à quelque chose,* & qui en est en quelque façon détaché, comme le bout de l'oreille l'est de la joue.

APOPHYSE. m. g. *ce qui est né sur quelque autre chose,* c'est à dire qui y est comme une excroissance naturelle, & on l'appelle aussi Production. Apophyses en Anatomie sont les parties qui ont une saillie, soit dans les os, comme celle qui est au coude, soit dans le cerveau, comme celles qu'il a vers le nez appellées Apophyses Mammillaires, parce qu'elles ressemblent à des mamelles, ou plutôt au pi d'une vache. Quand l'excroissance n'est pas naturelle, mais qu'elle vient de quelque maladie, elle est appelée simplement excroissance.

AQUEUX. m. l. *qui vient de l'eau,* qui en a les qualitez & qui en est rempli.

ARTICLE. ARTICULATION. m. l. *la conjonction de deux choses, lesquelles étant liées étroitement l'une à l'autre peuvent être pliées;* comme un couteau pliant dont on dit que la lame & le manche sont articulés ensemble. Article signifie aussi les choses mêmes qui sont articulées. Ainsi chaque parti dont le doigt est composée est un Article.

ASPRE ARTERE. On appelle ainsi le conduit, qui fait passer l'air dans le poulmon, quand on respire. Il est appelé Aspre, c'est à dire, inégal, parce que c'est un tuyau formé d'une peau soutenu par des anneaux faits de cartilage, qui font que cette partie est inégale, à cause des deux différentes substances qui la composent, dont l'une est molle & l'autre dure.

ASSIMILATION. m. l. *l'action par laquelle des choses sont rendues semblables.* On s'en sert en Physique pour signifier l'action, par laquelle la nourriture est changée en la substance de l'être vivant qui est nourri.

ATHMOSPHERE. m. g. *un globe de vapeur.* On appelle ainsi l'air qui environne la terre qu'on conçoit être terminé, & à cause de sa pesanteur, & de sa fluidité former comme un globe, qui enferme celui de la terre & de l'eau.

ATTRITION. m. l. *ce qui arrive à un corps, quand on le frotte rudement.*

AUSTERE. m. g. *savueur aspre qui cause un resserrement dans la bouche,* telle qu'est celle que l'on sent dans le Vitriol.

AXE. m. g. *essieu.* On s'en sert dans les sciences pour signifier ce qui comme un essieu passe en travers au milieu de quelque chose. Ainsi l'on appelle l'axe de monde une ligne, qui le traverse allant d'un Pole à l'autre, & passant par

le centre de la terre. La ligne qui est au milieu des rayons qui passent jusqu'au fond de l'œil est aussi appelée Axe.

B.

BRANCHIES. m. g. *les ouies des poissons.* Ce sont des parties composées de cartilages & de membranes en forme de feuillets, qui leur servent comme de poumons.

BRONCHIES ou **BRONCHES.** m. g. *les tuyaux de l'aspre Artere,* qui sont repandus dans tout le poumon, & dans lesquels l'air entre pour la respiration.

C.

CALLOSITE'. CAL, d'où vient Callosité. m. l. *une partie endurcie par la foulure & par le travail.*

CAPILLAIRE. m. l. *qui est comme un cheveu.* On appelle ainsi les veines & les arteres, qui sont aussi deliées que des cheveux.

CAPSULE. m. l. *ctui, fourreau, petite quaiße.*

CAROTIDE. m. g. *assoupissant.* On appelle ainsi des arteres qui vont au cerveau; pource qu'on croit que lors qu'elles sont bouchées, il s'en ensuit un assoupissement.

CARTILAGE: m. l. *fait de carte, ou semblable à de la carte.* On appelle ainsi une espece de partie simple du corps des animaux, qui n'est ni dure comme l'os ni molle comme la peau, mais d'une substance moyenne entre l'un & l'autre, telle qu'est la substance qui donne la fermeté au nez, aux oreilles, dont la consistance a quelque chose de semblable à celle de la carte.

CERVICALE. m. l. *ce qui est au derriere du col.* On appelle ainsi des veines & des arteres qui passent dans les vertebres qui font le derriere du col.

CHAN. On dit qu'une chose est mise de Chan, quand elle est sur le côté & non à plat.

CHOROÏDE. m. g. *ce qui sert de lieu & d'habitation.* On appelle ainsi la membrane dans laquelle est l'enfant au ventre de sa mere: & à cause que cette membrane est parsemée d'une grande quantité de vaisseaux, on donne le même nom à plusieurs autres parties, telles que sont la membrane interne de l'œil, celle qui enveloppe immédiatement le cerveau appelée vulgairement la pie mere, & un lacs de veines, qui se trouve dans les ventricules du cerveau.

CHYLE. m. g. *suc.* On appelle ainsi l'humeur qui s'engendre dans l'estomac des animaux par la dissolution & par le mélange des alimens, qui y sont cuits & digerez; & qui en suite est converti en sang.

CILIAIRE. m. l. *ressemblant au poil des paupieres.* On appelle ligament Ciliaire une rangée de fibres noires mises en rond, par lesquelles le crystallin est suspendu dans le globe de l'œil. Ce ligament a ce nom, parce qu'on pretend que ces fibres étant noires & arrangées en rond, representent les poils des paupieres qui sont appelez cils.

COAGULATION. m. l. *l'épaississement des choses qui se caillent,* pour exprimer l'épaississement qui arrive à un corps liquide; sans qu'il perde aucune des parties sensibles, qui causeroient sa fluidité, ainsi qu'il arrive au lait, au sang, à la chaux, au plâtre. On distingue ainsi cette espece d'épaississement de celle qui se fait par la perte d'une partie de la substance; comme quand la bouë s'épaissit par l'evacuation de l'eau, qui se perd par l'evaporation: car cet épaississement ne s'appelle point coagulation, mais endurcissement. Il y a un mot general, sçavoir Concretion, qui est commun à Coagulation, épaississement, endurcissement.

COLLISION. m. l. *choc, frapement.*

***** 3

Com-

COMPACTE. m. 1. dont les parties sont serrées & attachées les unes contre les autres.

COMPRESSIBLE. COMPRESSIBILITE'. m. 1. la disposition que les parties de quelque corps ont à être serrées les unes contre les autres. Ainsi l'on dit qu'une éponge est un corps compressible, parce que quand on la pousse ou comprime, ses parties s'approchent les unes des autres; & un diamant comparé à une éponge, est dit incompressible, parce que ses parties ne peuvent étant pressées, s'approcher plus qu'elles ne sont.

CONCAVE. Voyez CONVEXE.

CONCRETION. Voyez COAGULATION.

CONDENSATION. Voyez RARE.

CONE. m. g. la figure d'un corps, qui va d'une base ronde finir en pointe, comme un pain de sucre.

CONJONCTIVE. Une des membranes de l'œil, qui la couvre en devant, appelée vulgairement le blanc de l'œil.

CONSIDENCE: m. 1. l'affaissement & l'abbattement des choses appuyées les unes sur les autres. Ainsi lorsque les parties de l'eau qui sont élevées dans les vagues, s'abaissent pour revenir à leur niveau, on dit que cela se fait par Considence.

CONSTRICTION. m. 1. serrement, ligature & étrecissement tout ensemble; on s'en sert lorsque l'un de ces trois ne suffit pas.

CONVEXE. m. 1. une chose relevée & faisant une bosse ronde. Il est opposé à concave, qui signifie une chose creusée en rond.

CORNE'E. On appelle ainsi la première membrane qui est au devant de l'œil; parce qu'elle est transparente, dure & polie comme de la corne.

CORPUSCULE. m. 1. un tres-petit corps. La plupart des anciens Philosophes n'ont point reconnu d'autres elemens que ces petits corps qu'ils appelloient Atomes, & dont ils ont cru que la jonction, la separation & la composition differente étoit la cause de tout ce qui est, & de tout ce qui se fait dans la Nature.

CORROYER. manier, battre & paistrir une chose pour la rendre souple & égale de dure & inégale qu'elle étoit. Cela se dit proprement du cuir qu'on rend souple en le maniant. On applique aussi ce mot à la terre grasse quand on la prepare pour faire des pots, ou pour faire tenir l'eau aux étangs & aux canaux. On dit aussi corroyer le mortier quand on mêle la chaux & le sable en les remuant & les rabottant long-tems. On s'en sert encore pour signifier la liaison qu'on fait du fer & de l'acier, qu'on corroye, c'est à dire qu'on forge ensemble.

CRYSTALIN. m. g. glacé ou de Crystal. On appelle ainsi une des humeurs de l'œil, parcequ'elle est transparente comme de la glace, & qu'ayant plus de consistance & plus de fermeté que les autres humeurs, elle approche plus du crystal que l'humeur vitrée. Elle a la figure d'un verre de lunette étant ronde & plus épaisse par le milieu que par les bords.

CUBIQUE. CUBE. m. g. ce qui a la figure d'un corps quarré comme un Dé.

D. DELTOÏDE. m. g. ce qui a la figure de la lettre grecque appelée Delta. On appelle ainsi le muscle qui leve le bras.

DENSE. m. 1. Voyez RARE.

DEPRESSION. m. 1. abaissement & serrement qui arrive à un corps quand il est pressé & comprimé par un autre.

DIAPHRAGME. m. g. ce qui separe. On appelle ainsi une partie musculieuse, qui est comme un plancher separant le cœur & les poulmons d'avec le foye, la ratte, les intestins, &c. On appelle aussi Diaphragmes dans les lunettes

res d'approche des especes de planchers qui traversent le tuyau & qui sont perçez par le milieu.

DIASTOLE. Voyez SYSTOLE.

DISSOLVANT, DISSOUDRE. m. l. *denoier*. On appelle Dissolvant ce qui penetre tellement un corps, qu'il en separe les particules, comme s'il denoioit les liens qui les attachent ensemble. * Ainsi l'eau est le dissolvant du sel qu'elle fond: l'eau forte le dissolvant des metaux qu'elle ronge.

DODECAEDRE. m. g. *figure d'un corps qui a douze faces*. Ces faces sont chacune de cinq pans.

DURE MERE. Voyez PIE MERE.

E.

ECROUISSEMENT. *Pendurissement qui arrive aux metaux, lorsqu'ils ont été fortement pressés & battus à froid*. Ce mot est tiré de la monnoye que l'on dit être écrouie, c'est à dire endurcie par la forte compression qu'elle a souffert pour être marquée.

EFFERVESCENCE. m. l. *legere ebullition*. En Physique Effervescence ne se dit point de l'ebullition causée par le feu, mais seulement de celle qui arrive aux corps de differente nature, qui étant mêlez ensemble s'alterent de telle sorte mutuellement, qu'ils produisent une agitation dans leurs parties, & une chaleur qui ressemble au bouillonnement causé par le feu.

ELASTIQUE. m. g. *la force qu'une chose a de pousser*. C'est ce qu'on appelle Ressort en François.

ELIXATION. m. l. *action par laquelle une chose est bouillie*. Le François n'a point de terme pour l'exprimer. Car decoction est la liqueur de ce qui a été bouilli.

EPIDERME. m. g. *ce qui est sur la peau*. C'est une petite peau qui s'engendre au dehors sur le cuir, & qui le couvre pour empêcher qu'il ne soit trop sensible.

EPIGLOTTE. m. g. *ce qui est sur la glotte*. C'est une partie située au devant du larynx, & qui comme un pont levis s'élève & s'abat pour couvrir l'ouverture de la respiration appelée la glotte, & qui empêche qu'il n'y tombe quelque chose de ce qu'on avale.

EQUILIBRE. m. l. composé de celui d'égalité & de celui de balance. Il signifie l'égalité du poids qui est entre deux choses, soit qu'elles soient effectivement de même pesanteur, soit que l'effet de leur pesanteur soit rendu égal par quelque moyen. Ainsi des poids differens sont rendus égaux, lorsqu'ils sont pesez par une Romaine ou balance à un fleau, & que le poids plus fort est plus proche de l'appui.

ESPECE. m. l. *image, représentation, idée, notion*. Il se prend en des manieres differentes dans les sciences differentes. Car dans la Logique & dans la Metaphysique Espece signifie la représentation & l'idée la plus particuliere qui se peut donner d'une chose; & en ce sens elle est opposée à Genre, qui est une notion & une représentation moins particuliere de cette chose. Ainsi la notion d'Animal est une représentation de l'homme moins particuliere que la notion de Raisonnable, qui outre la notion d'Animal, qui est un genre & qu'elle enferme, contient encore autre chose, sçavoir la puissance de raisonner. Dans la Physique & dans l'Optique, Espece signifie ordinairement, ce qui peut servir à la représentation qui se fait dans l'œil de la figure, de la couleur ou du mouvement de l'objet que l'on conçoit comme composée de rayons, qui viennent des objets visibles vers l'œil.

ESPRIT. m. l. *vent, souffle*. On appelle Esprit en Physique une substance sub-

tile

tile & déliée, qui est mêlée dans les parties, & dans les humeurs du corps des Animaux, pour servir aux fonctions particulieres à ces êtres. On appelle aussi esprits les liqueurs distillées qui ne sont ni eau, ni huile.

ESTOMAC. m. g. *le canal qui conduit la nourriture dans le ventre.* Il est autrement appelé œsophage. Il signifie aussi le receptacle de la nourriture, autrement appelé ventricule.

ETHER. m. g. *inflammation, splendeur.* Une substance déliée composée de petits corps infiniment deliez, telle qu'on suppose être la substance des corps enflammés. Les Philosophes ont cru que la partie supérieure de l'air & le vuide des cieus en est rempli, & qu'elle est mêlée aussi parmi tous les corps ici bas, pour servir aux opérations de la Nature.

EXCROISSANCE. Voyez APOPHYSE.

EXISTANCE. m. l. *l'être Actuel d'une chose.*

EXPIRATION. m. l. *Evaporation.* On s'en sert pour signifier la moitié de la respiration qui a deux parties, sçavoir l'Inspiration, celle par laquelle l'air est attiré, & l'Expiration, celle par laquelle il est rejeté. Il signifie aussi la vapeur & généralement ce qui se sépare & sort de plus subtil de tous les corps, & se mêle dans l'air.

EXTENSION. m. l. *l'étendue & la grandeur d'un corps.* On dit qu'un corps a plus ou moins d'extension pour signifier qu'il est plus ou moins grand, & qu'il s'étend dans un plus grand espace. Extension signifie aussi quelquefois l'action violente par laquelle une chose est étendue & allongée.

EXTRAVASE. m. l. *ce qui est sorti hors des vases.* On appelle sang extravasé celui qui est sorti des artères & des veines, & qui est demeuré dans les vuides & dans les intervalles proche de ces vaisseaux: car du sang qui coule hors du corps ne s'appelle point extravasé.

F.

FERMENT. m. l. *Levain.* Ferment néanmoins est un mot plus general que levain, car levain est une espece de ferment, qui signifie proprement tout ce qui peut faire qu'un corps se gonfle par le moyen de quelques-unes de ses parties plus mobiles & les plus penetrantes, lesquelles étant agitées & divisées, agitent aussi & divisent les plus grossieres, comme il arrive dans la pâte quand elle se leve & se fermente.

FIBRE. m. l. *filet.* On appelle ainsi les parties longues & déliées, dont il se trouve une quantité presque infinie qui sont la composition des corps qui ne sont point cassants, & qui pour cela sont appellez fibreux. Il y en a dans le bois, dans la chair & dans les membranes.

FILTRER. *faire couler une chose liquide au travers d'un corps rare & spongieux, qui laisse passer le plus liquide, & retient ce qu'il y a de grossier.* On appelle tamiser en parlant des choses seches, ce qu'on appelle filtrer en parlant des liquides. Filtration & transcolation est la même chose.

FOETUS. m. l. *l'animal qui est encore dans le ventre de sa mere.* On n'a point de mot en François qui signifie en general toutes les différentes especes des petits des differens animaux.

FOYER. On appelle ainsi dans l'Optique un Point où s'assemblent plusieurs rayons, soit qu'ils se remassent par reflexion ou par refraction. Ce point est appelé ainsi, parce que c'est en cet endroit que les miroirs ardents sont capables de brûler. On dit que pour la vision il est nécessaire que la surface de la Retine se rencontre au Foyer du cristallin, c'est à dire à l'endroit où les rayons qu'il a rompus se rencontrent.

FRIABLE. m. l. *ce qui est cassant & facile à mettre en poudre.*

G.

GLANDE PINEALE. Une petite partie qui se trouve au milieu du cerveau, qui a quelquefois la figure d'une pomme de pin.

GLOT-

GLOTTE. m. g. *langue, languette.* On appelle ainsi en Anatomie une fente qui est au devant du golier, laquelle sert à former la voix des Animaux.

H.

HERMETIQUEMENT. *Ce qui se fait d'une maniere particuliere à la Chimie, à cause qu'on appelle la Chimie art Hermetique, du nom d'Hermes Trismegiste, qu'on prétend être un de ses Auteurs.* On dit qu'un vaisseau de verre est scellé hermetiquement quand on a soudé son col en le tordant après qu'il a été amolli & presque fondu par le feu.

HETEROGENE. m. g. *ce qui est de genre different.* On appelle ainsi ce qui est composé de parties diferentes; ainsi le lait est un corps Heterogene, parce qu'il est composé du beurre, du fromage & du petit lait. Homogene est le corps dont toutes les parties sont semblables, comme l'eau.

HOMOGENE. m. g. Voyez HETEROGENE. SIMILAIRE.

HOMOPLATE m. g. *ce qu'il y a de large dans l'articulation de l'épaule.* C'est un os large appliqué sur un des côtes du haut du dos, auquel l'os du bras est articulé.

HYDRAULIQUE. m. g. *ce qui appartient aux tuyaux des fontaines.* On se sert de ce mot pour signifier toutes les machines qui sont remuées par l'eau, ou qui élèvent & conduisent l'eau, soit qu'elles le fassent par des tuyaux ou par d'autres instrumens.

HYPOCHONDRE. m. g. *ce qui est sous les cartilages.* On appelle ainsi les deux côtes du haut du ventre, parce que ces parties sont au dessous des fausses côtes, dont la plus grande partie est cartilagineuse.

HYPOTHESE. m. g. *supposition.* C'est ce que l'on établit pour le fondement de quelque proposition & qui sert à la faire entendre, soit que la chose que l'on suppose soit vraie, certaine & connue, soit qu'elle soit seulement employée pour expliquer la chose. Ainsi quand on dit, si le bois étoit plus pesant que l'eau il iroit à fond, la pesanteur plus grande dans le bois que dans l'eau, est une Hypothese, qui, quoi qu'elle soit fautive, ne laisse pas de faire entendre que les choses nagent sur l'eau, parce qu'elles sont plus legeres que l'eau. Tout de même quand pour faire entendre que le Soleil est immobile on dit que la terre tourne à l'entour, ce mouvement de la terre est une hypothese prise d'une chose qui n'est ni certaine ni connue, mais qui fait entendre la proposition.

I.

ICOSÈDRE. m. g. *qui a vingt faces.* C'est la figure d'un corps solide qui a vingt faces, lesquelles sont triangulaires.

JEJUNUM. m. l. *qui n'a point mangé depuis longtemps.* On appelle ainsi le second des intestins, parce qu'il est ordinairement vuide.

IGNITION. m. l. *embrasement, inflammation.* On se sert de ce mot pour signifier quelque chose de plus generale qu'inflammation, parce qu'inflammation est souvent rétraint à une simple chaleur, qui n'est pas encore parvenue au degré qui produit le feu; comme quand on dit, un visage ou des yeux enflammés, des entrailles enflammées: au lieu qu'ignition est l'inflammation du feu.

IMPULSION. m. l. *l'action par laquelle on pousse.* On se sert de ce mot, parce que pousser n'est pas en usage.

INCOMPRESSIBLE. Voyez COMPRESSIBLE.

INDIVIDU. m. l. *qui ne peut être divisé.* On se sert de ce mot pour signifier les choses particulieres & pour les distinguer des generales qui se peuvent diviser. Ainsi le mot d'homme est un mot general, & ce qu'il signifie peut

*** * * * * * être

être divisé en tel & en tel homme: mais Pierre à qui je parle est un individu, parce qu'il ne peut être divisé.

INSECTE. m. l. *entrecouppé*. Les anciens ont appelé ainsi les petits animaux dont le corps paroît coupé, comme on voit dans les fourmis, où le ventre paroît séparé & coupé en deux.

INSERTION. m. l. *anure*. Lorsqu'une partie va s'attacher à une autre on dit qu'elle s'y infere, qu'elle y a son insertion. Ainsi un muscle est inseré à un os, c'est à dire qu'il y est attaché: la veine cave a son insertion dans le ventricule droit du cœur, c'est à dire qu'elle y entre, qu'elle y est attachée.

INSPIRATION. Voyez EXPIRATION.

INTEGUMENS. m. l. *couvertures*. Quoique ce mot en latin signifie généralement toute sorte de couverture, on s'en sert en Anatomie pour celles qui couvrent les parties du dedans du corps, comme sont la peau, les tuniques de l'œil.

INTRUSION. m. l. *l'action par laquelle on fait entrer quelque chose à force*.

JUGULAIRE. m. l. *qui appartient au col*. On appelle veines jugulaires celles qui sont au devant du col à côté.

L

LACTE'E. m. l. *qui est de lait*. On appelle veines lactées celles qui portent le chyle des intestins au cœur par le Mesentere, & ensuite par le canal Thoracique.

LARYNX. m. g. *nœud de la gorge*. Il est composé de cartilages, de membranes & de muscles. Il forme l'entrée de la respiration & est le principal organe de la voix.

LENTICULAIRE. m. l. *qui a la forme d'une lentille*; c'est à dire qui est plat, rond & plus épais par le milieu que par les bords.

LIMPIDE. m. l. *net, transparent*.

LUETTE. Une partie attachée au Palais au dessus du conduit de la respiration. Elle est ronde, un peu longue & de la grosseur d'un pois.

LUXATION. LUXER. m. l. *mettre une chose hors de sa place*.

LYMPHE. m. l. *eau claire*. Les Anatomistes modernes ont donné ce nom à une humeur aqueuse, qui s'engendre dans des petites glandes répandues par tout le corps, & qui de ces glandes passe dans les veines, & de là dans le cœur par des petits conduits semblables à des veines, que l'on appelle vaisseaux lymphatiques.

M

MACHINE, MECHANIQUE. m. g. Machine est ce qui sert à faire quelque chose par le moyen d'un instrument artificiel & composé, plus facilement qu'avec les mains, ou qu'avec un instrument simple. Ainsi un poids qu'on ne peut remuer avec les mains seules, est aisément remué à l'aide d'un levier; & l'on ne coupe pas si bien certaines choses avec un couteau qu'avec des ciseaux, qui sont une machine composée comme de deux couteaux.

MASTOÏDE. m. g. *ce qui a la forme d'une mamelle*. On appelle ainsi une Apophyse ou production d'os, qui est au crâne derrière & au dessous de l'oreille.

MEDIASTIN. m. l. *qui est au milieu*. On appelle ainsi une membrane qui sépare le dedans de la poitrine en deux, & qui est attachée au diaphragme par embas, au sternon par devant, & au corps des vertebres par derrière.

MEMBRANE. m. l. *peau de parchemin*. C'est une partie mince, déliée, nerveuse, qui s'allonge & qui s'accourcit: quand elle est déliée, ou qu'elle forme

forme un canal comme dans les veines & les arteres, elle s'appelle tunique.

MERCURE. On appelle ainsi le vif argent, parce que les Chimistes attribuent les noms des sept Planettes à sept métaux ou minéraux.

METAPHORE. m. g. *déplacement*. Ce terme qui appartient à la Grammaire, signifie une expression figurée mise à la place de l'expression propre. Ainsi quand pour dire une femme dont les cheveux sont bien rangés, on dit une femme bien peignée; Bien peignée est une expression propre & mise à sa place. Mais quand pour dire un discours orné, on dit un discours bien peigné, Bien peigné est hors de sa place, & c'est une expression figurée & métaphorique.

MICROSCOPE. m. g. *qui fait que les choses petites sont vues*.

MODIFICATION. m. l. *agencement*. La manière dont une chose est tournée & accommodée en sorte qu'elle est changée seulement à l'égard de quelques accidens sans que ce qui lui est essentiel soit changé. Ainsi la pliure d'un papier est une modification qui ne lui apporte point un changement essentiel, comme pourroit faire l'embrasement, parce qu'un papier brûlé n'est plus papier.

MULTIPLICITE'. m. l. *le grand nombre des diversitez d'une chose*. Ainsi on dit la multiplicité de la figure des grains de sable.

MUSCLE. m. l. *petite souris*. Dans l'Anatomie il signifie une partie charnuë servant au mouvement. Le muscle a ordinairement trois parties, appelées la tête, le ventre & la queue, qui lui ont fait donner le nom de petite souris. La tête & la queue sont attachées aux os que le muscle remue. Le ventre est libre & détaché. La queue le plus souvent est longue, ronde, dure & nerveuse. On l'appelle le tendon.

N:

NITREUX. NITRE. m. g. C'est un mineral, ou espece de sel qui s'engendre dans la terre. On le confond avec la salpêtre qui en est beaucoup différent. On tient que l'air est rempli d'une substance qu'on appelle nitreuse, laquelle passe dans les autres corps, auxquels elle s'attache diversement, selon qu'ils sont disposez à la recevoir & à la retenir.

NUTRITION. m. l. *l'action & le terme de la nourriture*: car nourriture simplement est seulement la matiere de la nutrition.

O.

OESOPHAGE. m. g. *conduisant les choses que l'on avale*. C'est un conduit qui porte la nourriture de la bouche au ventricule. Voyez ESTOMAC.

OFFICIAL. m. l. *exerçant un office*. On appelle partie Officielle celle qui travaille pour les autres, comme le cœur, le cerveau, le poulmon, l'estomac.

OPAQUE. m. l. *ce qui n'est point transparent*.

ORBITE. m. l. *tourné en rond*. On appelle ainsi le creux dans lequel l'œil est placé.

ORGANIQUE. m. g. *instrumental, qui sert d'instrument*. Voyez SIMILAIRE.

P.

PANCREAS. m. g. *tout de chair*. C'est une partie à qui ce nom convient mal, n'ayant rien qui ressemble à de la chair, étant une partie glanduleuse. Elle est située sous le ventricule parmi les intestins.

PARADOXE, m. g. *ce qui est contre l'opinion commun*, comme de dire que la terre tourne, & que le Soleil ne bouge.

PARALLELE. m. g. *comparé l'un à l'autre*. Les Geometres s'en servent pour signifier l'égalité de distance que deux lignes ou deux plans ont à l'égard l'un de l'autre, en sorte qu'ils ne s'approchent point plus en un endroit qu'en l'autre.

PARENCHYME. m. g. *engendré par l'amas & l'épaississement d'un suc.* On appelle ainsi la substance des entrailles comme du foye, du cœur, de la ratte, des reins, des poulmons.

PERCUSSION. m. l. *choc.* Percussion est un mot plus general que choc, qui est une espece de percussion, par laquelle les choses se frappent rudement.

PERICRANE. g. *autour du crane.* C'est la membrane qui couvre le crane, & qui y est immédiatement attachée.

PERIOSTE. m. g. *autour de l'os.* C'est la membrane qui couvre l'os immédiatement.

PERISTALTIQUE. m. g. *ce qui est envoyé à l'entour.* On exprime par ce mot l'action particuliere des intestins, par laquelle ce qu'ils contiennent est serré & exprimé par leurs tuniques, qui sont comme envoyées à l'entour pour serrer.

PERITOINE. m. g. *tendu alentour.* On appelle ainsi une membrane qui enferme toutes les parties contenues dans le ventre.

PHALANGE. m. g. *bataillon de soldats Macedoniens.* On s'en sert en Anatomie pour signifier les os des doigts; parce qu'on pretend que ces os qui sont longs & étroits & mis en suite les uns des autres representent ces bataillons qui étoient longs.

PHARYNX. m. g. *le gosier.* C'est dans la bouche la partie qui fait le haut & le commencement du conduit, qui va à l'estomac, laquelle est fort dilatée.

PHENOMENE. m. g. *ce qui paroît.* Autrefois ce mot ne s'emploioit que pour signifier ce qui paroît de nouveau dans le ciel; mais on l'applique à tout ce qui appartient à la Physique. Ainsi ce qui paroît dans la Nature & dont la cause n'est pas si evidente que la chose, est un phenomene; comme le mouvement que la flamme a enhaut, celui que la pierre a en embas, la fluidité que les metaux ont étans fondus, la dureté qu'ils reprennent en se refroidissant, l'appetissement qui paroît dans les objets éloignez. Car quoi que quelques-unes de ces choses ne soient pas seulement apparentes comme l'appetissement des objets éloignez, mais qu'elles soient telles qu'elles paroissent, comme la dureté des metaux refroidis; on ne laisse pas de les appeller phenomenes, parceque ce sont des choses qui paroissent, & que l'on compare à leurs causes, qui ne paroissent pas, & ne se font pas connoître distinctement.

PIE-MERE. On appelle ainsi la membrane qui enveloppe immédiatement tout le cerveau par le dehors entrant dans ses replis, & par le dedans entrant dans ses ventricules. Il y a une autre membrane plus forte qui est par dessus la Pie-mere, immédiatement sous le crane qu'on appelle la dure-mere.

PLEURE. m. g. *la membrane qui revet le dedans de la poitrine.*

POMPER. Voyez RECIPIENT.

PORE. m. g. *ouverture, conduit par où quelque chose peut passer,* On dit les pores du bois, de la peau, des os.

PRISME. m. g. *ce qui a été scié.* Il signifie la figure d'un corps qui est longue, étroite & égale comme un bâton quarré ou tringulaire ou à d'avantage de pans.

PROBLEME. m. g. *ce qu'on met en avant, & que l'on propose simplement.* L'usage a fait que dans les sciences il signifie ce que l'on propose avec doute, mais aussi avec quelque apparence de verité, ou même qui se peut soutenir de part & d'autre avec une égale probabilité: & on entend par une proposition problematique celle qui est fondée sur des raisons qui ne sont point tout à fait convaincantes.

PRODUCTION. m. l. *allongement.* Voyez APOPHYSE.

PROGRESSION. m. l. *ce qui fait avancer.* On se sert de ce mot en Philosophie,

phie, par ce que les autres comme allure & marcher signifient autre chose: Allure ne signifie pas l'action d'aller en general, mais le geste & l'air que chacun a dans son marcher. Le mot de marcher est trop particulier ne signifiant ni le vol des oiseaux, ni le rampement des serpens, ni le nager des poissons, qui de même que le marcher sont des especes de progression.

PROPAGATION. m. l. *continuation d'un effet qui étant premierement produit en un endroit, passe & va plus avant de la même maniere.* Ainsi la lumiere & le bruit qui sont premierement produits dans le tonnerre, sont continuez jusqu'à l'œil & jusqu'à l'oreille par une propagation de la lumiere & du bruit. On se sert plus ordinairement de ce mot pour signifier la continuation de la durée d'une espece d'être vivant, laquelle se fait par la generation.

PULSATION. m. l. *battement.* On l'employe pour signifier le battement des arteres.

PYLORE. m. g. *portier.* On appelle ainsi la partie par où le ventricule se décharge dans les intestins; parce que cette partie en se dilatant, ou en se serrant ouvre & ferme ce passage.

R.

RARETE'. RAREFACTION. m. l. *ce qui fait que des choses sont clair-semées.* On appelle un corps rare ou rarefié lorsqu'il est divisé en un grand nombre de particules, dont les intervalles sont remplis d'un autre corps, en sorte que sa nature n'est point autrement changée qu'en ce qu'il semble occuper plus de place qu'il ne faisoit avant que d'être rarefié. Les opposez à rare & à rarefaction sont dense & condensation: & la condensation arrive lorsque les particules divisées par l'interposition d'un corps étranger se réunissant & ramassant, sont que les choses condensées paroissent occuper moins de place. On appelle aussi rares les corps qui paroissent penetrables à d'autres corps, ainsi un linge, une étamine sont appelez rares, quand ils servent à passer quelque liqueur; & la terre boit l'eau, parce qu'elle est rare de même que le fer ne la boit point parce qu'il est dense.

RECIPIENT. m. l. *ce qui reçoit.* On appelle ainsi un vaisseau qui est ordinairement de verre dont on se sert pour recevoir ce que l'on distille. On appelle aussi recipient un vaisseau, qui sert à la machine du vuide lors qu'en pompant, c'est à dire tirant par le moyen d'une pompe ou syringe, on en fait sortir la partie grossiere de l'air.

RECIPROCATION. m. l. *reddition de ce qui a été reçu.* Cela arrive lorsque deux corps se poussent & s'agitent mutuellement l'un l'autre: ou qu'un même corps est agité de maniere qu'un mouvement qu'il souffre peut être cause d'un autre; & qu'ainsi plusieurs mouvemens se suivent, lesquels sont mutuellement la cause l'un de l'autre, ainsi qu'il arrive dans les pendules.

RECUIRE. On appelle ainsi ce qui arrive aux metaux, lors qu'après avoir été endurcis par la trempe ou pour avoir été battus & pressés, on les met au feu pour leur faire perdre leur dureté & les adoucir.

REFRACTION. m. l. *rupture.* On s'en sert ordinairement pour signifier ce qui arrive aux rayons qui partent des objets visibles, lesquels vont droit & également distans les uns des autres quand ils passent dans un milieu qui est par tout d'une même nature, tel que l'air est ordinairement; mais qui changent cette direction droite, & deviennent comme rompus lorsqu'ils rencontrent des milieux de nature differente. Ainsi les rayons qui étant droits & également distans, quand ils passent dans l'air, changent cette direction lorsqu'ils rencontrent un verre, une eau, ou quelque autre corps transparent: & selon que ce corps a une consistance & une figure differente, les rayons sont diversement rompus, les uns s'approchant & les autres s'éloignant

gnant de la ligne qui est perpendiculaire au corps dans lequel se fait la Refraction.

RETH ADMIRABLE. On appelle ainsi un entrelacement de plusieurs petites arteres, & de quelques veines qui se rencontrent dans la plupart des animaux à la base du cerveau.

RETICULAIRE m. l. *ce qui est fait en maniere de reseau.* On appelle la membrane, qui est dans le fond de l'œil pour recevoir l'impression des rayons de la vuë, la membrane reticulaire ou la Retine, parce qu'on pretend qu'elle est faite de plusieurs filets entrelacez comme un reseau.

RETINE. Voyez **RETICULAIRE.**

S.

SCLEROTIQUE m. g. *endurci.* On appelle ainsi une membrane dure qui couvre en dehors & par derriere le globe de l'œil. En devant où elle est transparente, on l'appelle la Cornée.

SEL. On appelle ainsi par comparaison du Sel marin une substance qui se tire de tous les corps par le feu, laquelle se coagule au froid, se dissout à l'humide, se fond au feu, & qui a beaucoup de saveur.

SIMILAIRE. m. l. *composé de particules semblables.* On s'en sert pour signifier les choses qui sont simples & non composées de différentes parties. Il signifie la même chose qu'homogene. On s'en sert pour signifier les parties du corps qui comme l'os, la chair, le nerf, ne sont pas composées: & partie similaire en ce sens est opposée à Organique; telle qu'est le bras, la tête, qui sont composées d'os, de chair, de nerfs, &c.

SINUOSITE' m. l. *creux, ample.* Sinuosité est differente de Pore, en ce que les Pores sont étroits.

SIPHON. m. g. *tuyau.* Dans le commun usage il signifie un tuyau recourbé dont les branches sont de grandeur inégale. Ce mot est employé dans ces traitez dans sa signification plus propre de simple tuyau, au chalumeau.

SPHÉRIQUE: m. g. *qui a la forme d'une boule, d'une balle, d'un globe.*

SOUPAPE. Machine qui sert à empêcher que l'air ou l'eau après avoir passé par des conduits ne retourne. On s'en sert dans les soufflets & dans les pompes.

SPHINCTER. m. g. *ce qui serre & embrasse fortement.* On appelle ainsi les muscles lesquels étant faits comme un anneau, parce que leurs fibres sont circulaires, n'ont point d'autre action que de serrer ce qu'ils embrassent lorsque leurs fibres viennent à s'accourcir.

SOUSCLAVIER. On appelle veines sousclavieres les gros rameaux que la veine cave jette, & qui sont situez au dessous des clavicules, qui sont deux os placez au haut de la poitrine.

SPIRAL. m. g. *ce qui environne en se détournant.* On appelle une ligne spirale, celle qui est tournée en rond de maniere qu'elle ne retourne point pour se joindre à son commencement comme fait un anneau, mais qu'elle passe au dessus ou au dessous: comme sont les boucles des cheveux.

SPONGIEUX. Ce qui est rare & plein de trous comme une éponge.

STERNON. m. g. *la poitrine.* Il signifie en Anatomie seulement la partie de devant & du milieu de la poitrine, & principalement les os durs & fermes, dont cette partie est composée.

SYMPTOME. m. g. *accident.* On le distingue d'accident en Medecine, en ce que Symptome est ce qui arrive au corps par les causes de quelque maladie, ou par la maladie même comme la chaleur dans la fièvre; & qu'accident est ce qui arrive par les autres causes, comme la chaleur de l'exer-

l'exercice violent ou de la colere.

SYSTEME. m. g. *composition*. On appelle Systeme en Physique, ce qui fait qu'une chose agit d'une certaine maniere en vertu de sa composition & des dispositions qui font sa nature. On appelle le systeme du monde la maniere dont on conçoit que tout ce qui se fait dans le monde se fait, en supposant qu'il est composé de certaines parties, dont la nature & l'assemblage sont tels, qu'il en résulte tout ce qui nous paroît y être & s'y faire. On appelle aussi le Systeme des sens, du mouvement, de la nourriture, la maniere dont on conçoit que les organes sont disposez & composez de parties differentes & propres à produire toutes les actions. Systeme en Musique signifie l'assemblage des sons, qui composent un bon accord ou un mauvais.

SYSTOLE. m. g. *ramassement, contraction*. On appelle ainsi le mouvement par lequel le cœur se resserre pour pousser le sang hors de ses ventricules. Le mouvement par lequel il s'élargit pour recevoir le sang s'appelle Diastole.

T.

TENDON. Voyez **MUSCLE**.

TENUITE, m. l. venant de *tenu*, qui n'est point en usage, & qui signifie menu, mince, petit, étroit, foible.

TESTACÉE. m. l. *ce qui tient quelque chose de coquille, d'écaille, de test de pot*. On appelle testacées les animaux, qui comme la Tortue, l'Ecrevisse, l'Huitre, sont couverts d'une coquille.

THEOREME. m. g. *contemplation, speculation*. Precepte ou preposition contenant une verité acquise par la meditation.

TRANSCOLATION. m. l. *Filtration*. Voyez **FILTRATION**.

TRICUSPIDE. m. l. *ce qui a trois pointes*. On appelle ainsi les Valvules qui empêchent de sortir ce qui est entré dans le cœur. Ce nom leur est donné, parce qu'étant de figure triangulaire elles ont trois angles. La verité est néanmoins que ces valvules n'ont qu'une seule pointe, qui est celle de l'angle dégagé, les deux autres angles qui sont engagez dans la base de la valvule ne faisant point de pointes. On les appelle quelquefois Triglochines.

TRIGLOCHINE. m. g. *ce qui a trois langues*. Ce nom qu'on donne à une espece de Valvule qui est dans le cœur ne lui convient point non plus que celui de Tricuspide: car cette valvule n'a point la figure de trois langues, mais seulement d'une langue de Carpe. Et ce nom ne sauroit encore être fondé sur le nombre des valvules du cœur, qui sont au nombre de trois dans le ventricule droit: par ce qu'il n'y en a que deux dans le gauche.

TUBEROSITE, m. l. *bosse*. On s'en sert pour signifier une tumeur qui est naturellement en quelque partie pour la distinguer des tumeurs causées par des maladies.

TUNIQUE. Voyez **MEMBRANE**.

V.

VAISSEAU. On appelle en Anatomie vaisseaux les canaux qui contiennent les humeurs & les esprits tels que sont les nerfs, les veines & les arteres.

VALVULE. m. l. *petite porte*. On appelle ainsi des petites membranes qui sont dans les corps des animaux, pour faire que les humeurs qui ont passé par des conduits, ne puissent retourner d'où elles sont venus.

VEGETAL. **VEGETER.** m. l. *avoir de la force & de la vigueur*. On rétraint en Philosophie cette force à celle par laquelle les Plantes vivent & exercent les fonctions de la nourriture, de l'accroissement & de la generation. Ces

mé-

(78) TABLE DES TERMES DE SCIENCE.

mêmes facultez qui sont communes aux animaux & aux Plantes sont appelées vegetales & naturelles.

VENTRICULE. m. l. *petit ventre*. Voyez Estomac.

VERTICAL. m. l. *ce qui est justement au dessus de la tête*. On appelle en Astronomie cercle & plan vertical, celui qu'on s'imagine passer sur nôtre tête, & couper le monde en deux parties égales. Il est opposé à plan ou cercle horizontal, qui est ce que l'on s'imagine être à niveau comme l'horizon.

VESICULE. m. l. *petite vessie*. On appelle ainsi le receptacle de la bile qui est dans le foye.

VISCERE. m. l. *une des parties qui est du nombre des entrailles*. On se sert de ce mot, parce qu'entraille ne se dit point au singulier.

VICOSITE'. VISQUEUX. m. l. *gluant*. On se sert de Viscosité, parce que gluant ne se dit point.

VISION. m. l. *l'action de la vuë*. On se sert de ce mot pour distinguer l'action de la vuë, de la puissance que l'animal a de voir, laquelle est appelée simplement vuë.

VITRÉE. On appelle ainsi une des humeurs de l'œil, parce qu'elle est transparente comme du verre. Elle est par delà le Cristallin.

VOLATILE. m. l. *ce qui peut voler*. On l'emploie ordinairement pour signifier les parties legeres, qui par evaporation se separent aisement des corps.

VOLUME. m. l. *ce qui est roulé & tourné en rond*. On entend en Physique par Volume l'étendue apparente d'un corps, & qui est telle par la seule situation de ses parties, ainsi qu'une éponge dilatée par la situation de ses parties, qui sont éloignées les unes des autres a un plus grand volume, & paroît occuper plus de place que quand elle est resserrée, quoi qu'effectivement ses parties considérées en elles mêmes, n'occupent toujours qu'un même espace.

URETERE. m. g. *le conduit de l'urine*. On appelle ainsi un canal semblable à une veine, qui conduit l'urine des Reins à la Vessie.

URETHRE. m. g. *canal de l'urine*. C'est celui qui la conduit hors de la Vessie.

Y. Y. *oïde*. m. g. *ce qui a la figure d'une U grec*. Un os qui est à la langue est appelle ainsi à cause de sa figure.

F I N.



DE LA

DE LA
PESANTEUR
 DES CORPS,
 DE LEUR
RESSORT,
 ET DE LEUR
DURETÉ.

AVERTISSEMENT.

LE croi que l'on peut considerer la Pesanteur, le Ressort, & la Dureté, comme les premieres & les principales qualitez des corps naturels, puisqu'elles leur sont communes à tous, & que l'explication de ces trois choses éclaircit une grande partie de ce qu'il y a de plus obscur & de plus difficile dans la Physique; car la connoissance des autres qualitez dépend de ces trois premieres, qui dépendent même encore l'une de l'autre; par la raison que la Pesanteur est le principe des deux autres, du moins suivant les conjectures sur lesquelles je me fonde dans ce Traité.

Quoique selon l'ordre naturel il eût été mieux de commencer par l'explication des causes de la Pesanteur, je n'en parlerai néanmoins qu'après avoir traité du Ressort & de la Dureté: parce que ces qualitez supposant une chose aussi certaine & aussi connue qu'est la Pesanteur, leur explication doit moins donner de peine à l'esprit que l'explication des causes de la Pesanteur, qui ne

sont ni certaines ni connues : & il y a apparence , que l'on comprendra plus aisément & que l'on recevra plus favorablement toutes ces choses , lorsque l'on se sera accoutumé aux hypothèses qui leur sont communes à toutes , en s'exerçant premièrement sur les matières les moins difficiles. Je divise donc ce Traité en deux Parties : dans la première j'explique les causes du Ressort & de la Dureté des corps , dans la seconde j'explique celles de la Pesanteur.

Mon intention n'a point été d'établir un Systeme nouveau de tout le Monde , ni de dire auquel de ceux qui ont été jusqu'à présent proposés je veux m'arrêter , & comment j'y ajuste mon Systeme particulier ; cela demanderoit un Traité à part , qui n'a aucune nécessité ; je croi que c'est bien assés si me réduisant à la seule recherche de ce qui appartient au Globe que nous habitons , je la puis faire avec des hypothèses probables & capables d'expliquer les choses les plus inconnues de la Nature , par des moyens intelligibles , tels que sont ceux que la Méchanique nous fournit.



PREMIERE PARTIE.
DU
RESSORT
ET DE LA
DURETÉ
DES CORPS.



Le Ressort & la Dureté sont deux qualitez qui ont les mêmes causes, & qui ne different que par la modification de ces causes, c'est-à-dire, par la maniere differente d'agir qu'elles ont selon des circonstances differentes: car la Dureté n'est rien autre chose que la puissance, par laquelle les corps resistent à la séparation des parties, dont ils sont composez; & le Ressort est cette même puissance, par laquelle les mêmes parties sont réunies, après avoir été quelque peu séparées & éloignées les unes des autres. Or il est, ce me semble, évident que les causes qui font la réunion des parties, peuvent être les mêmes qui resistent à leur séparation. Ces causes selon moi sont une disposition interne, qui fait que les parties sont capables de s'unir aisément quand elles sont proches les unes des autres, & une puissance externe qui les fait approcher.

I.
Définition du Ressort & de la Dureté.

Pour entendre de quelle maniere cette disposition interne des parties & cette puissance externe concourent à produire cette Union qui fait la Dureté, & cette Réunion qui fait le Ressort, il faut convenir & demeurer d'accord de quelques hypotheses. J'en fais quatre.

Expliquée par quatre hypotheses.

La premiere est, que les particules, dont les corps qui sont durs & qui font ressort sont composez, doivent être petites beaucoup au delà de ce que les yeux & le microscope peuvent faire voir de plus petit; parce que l'experience nous enseigne que les fibres, quelque petites que nous les puissions trouver dans les metaux, dans le bois, ou dans les autres corps qui paroissent fibreux, ont toujours ressort; ce qui doit être attribué à d'autres corps petits & invisibles, dont ces fibres visibles sont composees.

Que les plus petites particules des corps font ressort, de même que tout le corps entier.

Que l'air
est com-
posé de
trois par-
ties diffé-
rentes.

La seconde hypothese est, que l'air voisin de la terre, & dont nous avons l'usage & la connoissance, est composé de trois parties mêlées ensemble, dont j'appelle l'une la partie *grosiere*, l'autre la partie *subtile*, & la troisieme la partie *etherée*. La partie *grosiere* est un amas de petits corps mediocrement subtils, mediocrement pesans, & capables d'une grande compression. La partie *subtile* est un amas de corpuscules beaucoup plus subtils & plus pesans que ceux qui composent la partie *grosiere*, mais qui sont tout-à-fait incapables de compression. La partie *etherée* est encore incomparablement plus subtile que les deux autres, mais elle n'a point de pesanteur, étant elle-même la cause de la pesanteur des autres corps, comme il sera expliqué dans la seconde Partie de ce Traité. Ainsi je n'ai à parler ici que des deux autres parties, qui sont appelées simplement la partie *grosiere* & la partie *subtile* de l'air.

Que tous
les corps
que nous
voyons
sont com-
posés
d'autres
corps in-
visibles,
indivisi-
bles,
& ayant
naturelle-
ment une
certaine
figure.

La troisieme hypothese est, que tous les corps que nous voyons sont composez d'autres corps invisibles simples & indivisibles que l'on appelle *corpuscules*, pour les distinguer des autres petits corps, tels que sont ceux de la partie *grosiere* de l'air, qui, de même que tous les autres corps que nous voyons, sont composez de corpuscules. Or ces corpuscules indivisibles, c'est-à-dire, incapables d'être actuellement divisez ou rompus, ont naturellement chacun une figure certaine & immuable; & ces figures, qui sont presque infinies, se rapportent à deux genres; en sorte que ces corpuscules sont les uns parfaitement sphériques, ou tiennent de la figure sphérique: les autres sont de figure cubique, ou en approchent les uns plus, les autres moins; ayant cela de commun qu'excepté ceux qui sont parfaitement sphériques ils ont tous des faces plates. Cela étant, je suppose que la partie *subtile* de l'air & la partie *etherée* sont composées de corpuscules parfaitement sphériques & extrêmement deliez, les corpuscules de la partie *etherée* étant incomparablement plus deliez que les autres; & que la partie *grosiere*, de même que tous les autres corps que nous connoissons, est composée de corpuscules de figure cubique, ou approchans de la cubique & de la sphérique, c'est-à-dire, d'une figure où il se rencontre des faces plates; & qu'il y a cette difference entre tous les corpuscules, que ceux dont la partie *subtile* de l'air & la partie *etherée* sont composées, ne s'attachent jamais les uns aux autres, n'ayant aucune face plate, mais sont une masse fluide: & que les corpuscules qui composent les autres corps, se peuvent attacher & se séparer par une infinité de différentes rencontres, qui donnent occasion à la composition de tous les corps visibles.

Que les
corps in-
visibles,
dont les
corps durs

La quatrieme hypothese est, que les corpuscules, dont les choses dures & solides sont composées, ont de si petits intervalles, & sont serrez de si près les uns contre les autres, que les corpuscules de la partie *subtile* de l'air ne sont quelquefois pas assez subtils pour s'insinuer dans

ET DE LA DURETE' DES CORPS.

5

dans ces intervalles : mais cela ne doit être entendu que de certaines parties qui sont extrêmement compactes dans chaque corps solide, n'y ayant point de corps solides qui n'ayent des inégalitez & des parties moins ferrées, au travers desquelles cette partie *subtile* trouve moyen de passer. Il faut supposer néanmoins que les parties compactes des corps solides ne le sont pas tellement, qu'elles ne puissent être actuellement divisées par des efforts puissans : & en cela elles different des corpuscules, qui, ainsi qu'il a été dit, ne peuvent jamais être actuellement divisés.

font com-
posez,
font exa-
ctement
jointes les
uns aux
autres, &
ne sont sé-
parez que
par de très
petits in-
tervalles.

TOUTES ces choses n'ont rien, ce me semble, qui repugne à aucun Phénomene; & je croi qu'il y en a quelques uns qui peuvent servir à les appuyer. Je vai les employer avec les autres raisons que j'ai jugé capables de faire connoître la probabilité de ces quatre hypo-
theses.

II.
Conjectu-
res pour
fonder les
quatre hy-
potheses.

Les petits corps, dont la partie *grossiere* de l'air est composée, ont chacun ressort en leur particulier, la masse de l'air n'ayant ressort que parce qu'elle est composée de petits corps qui ont ressort, de même qu'un oreiller de duvet ou de crin a ressort, parce que chaque particule de duvet, & chaque brin de crin a ressort en son particulier. Or chacun des petits corps, qui composent la partie *grossiere* de l'air, est incomparablement plus petit que les plus petites fibres qui se puissent imaginer dans les corps que nous voyons, qui ont de la Dureté & du Ressort, & c'est de là que je tire une conjecture pour appuyer la premiere hypothese, & pour faire comprendre quelle peut être la petitesse des particules ayant ressort, dont les corps durs & qui ont ressort sont composez.

Les plus
petites fi-
bres des
corps qui
sont res-
sort doi-
vent aussi
faire res-
sort.

Pour ce qui est de la seconde hypothese, je dis que l'eau, le sablon fin, l'or reduit en poudre subtile, le mercure, & plusieurs autres choses de cette nature, font voir que la subtilité ne repugne point à la pesanteur dans les corps fluides, tel qu'est l'air; parce que tout corps fluide étant nécessairement composé de parties subtiles, c'est-à-dire, très petites, cette petitesse n'a aucune repugnance ni avec la solidité, ni avec la pesanteur : car il faut entendre que ce n'est pas à la masse de la partie *subtile* de l'air que l'on attribue cette solidité, mais à chacune de ses particules.

Un corps
peut tout
ensemble
être subtil
& pesant.

Les effets particuliers, qui se voyent dans la machine du vuide, sont expliqués assez clairement par l'hypothese de la partie *grossiere* & de la partie *subtile* de l'air; car l'air que l'on en fait sortir en pompant, n'est apparemment que la partie *grossiere*; & ce qui prend la place de cette portion ôtée, est la partie *subtile* de l'air, qui par sa pesanteur & par sa subtilité penetre les pores du verre, qui ne peuvent laisser entrer la partie *grossiere*; & se mêlant dans le recipient avec ce qui est resté de la partie *grossiere*, (car il est impossible de l'épuiser toute) pro-

La partie
subtile de
l'air a une
petitesse
de parties,
qui lui fait
penetrer
les corps
les plus so-
lides.

duit un air rarefié, qui ne differe de l'air ordinaire, que parce qu'il est plus rare; & en effet on y remarque les effets qui sont propres & particuliers à l'air, tel qu'est la propagation du son, qui quoique foiblement ne laisse pas de se faire entendre au travers de ce vuide; tel qu'est aussi le retardement des pendules & des autres mouvemens, qui supposent la resistance de l'air.

Car il n'y a guere d'apparence de dire, que la portion de l'air grossier demeurée dans le recipient, ayant la liberté de se dilater, est suffisante pour remplir cet espace qui paroît vuide; puisqu'il n'est pas concevable que cette dilatation des corps qui se rarefient, se fasse autrement que par la différente position des parties, qui étoient proches les unes des autres par la densité, & qui s'éloignent & se séparent par la rarefaction; ce qui demande un autre corps, qui puisse occuper les intervalles que les parties du corps rarefié laissent entre elles en s'éloignant.

Elle a une
pesanteur
égale à sa
subtilité.

Il se fait encore une autre experience dans la machine du vuide, dont il n'est pas aisé de rendre la raison, sans supposer dans la partie *subtile* de l'air une pesanteur égale à sa subtilité: car si la subtilité la rend capable de penetrer un corps aussi solide qu'est le verre du recipient, en passant entre les intervalles des corpuscules dont il est composé, il paroît qu'elle fait au dedans des effets de compression qui peuvent avec raison être attribuez à sa pesanteur.

Qui lui
donne la
puissance
de com-
primer les
corpuscu-
les qui
sont impe-
netrables.

Ayant enfermé des gouttes d'eau & de mercure dans le recipient, on a remarqué que lorsque l'on en a fait sortir toute la partie *grossiere* de l'air, autant qu'il est possible, après avoir pompé autant qu'il est nécessaire, il n'arrive aucun changement à ces gouttes, qui devroient s'applatir & quitter leur figure sphérique, si elles n'étoient pas soutenues par la compression de la partie *subtile* de l'air, qui agit également par sa pesanteur: car quoique la pesanteur de soi ne porte les corps que vers un seul côté, sçavoir vers le centre de la terre, la pesanteur de la partie *subtile* de l'air ne laisse pas d'agir sur les corpuscules de tous les sens, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite: & cela se fait de même que l'on void l'air, l'huile, & les autres corps liquides enfermez dans l'eau s'amasser en rond, leurs parties étant soutenues & poussées de tous les côtez par la compression qu'ils y souffrent, & qui n'est causée que par la pesanteur de l'eau qui les environne: car on void aussi que les corps liquides & capables de congelation, comme l'huile d'olive, ne prennent point cette figure sphérique dans la congelation, dans laquelle il se rencontre que plusieurs parties non coagulables, se séparant des autres, leur donnent moyen de s'amasser en plusieurs figures irregulieres; & cela se fait ainsi, parce que l'attache, que leurs parties ont les unes aux autres par le froid, les empêche d'obeir à la partie *subtile* de l'air qui les pousse.

Il faut encore considerer, que l'extrême subtilité de cette partie de

de l'air empêche que son extrême pesanteur ne pousse les autres corps en haut, comme elle feroit sans cela : car de même que si l'on plongeait dans l'eau une éponge, que l'on auroit rendue impenetrable à l'eau en l'enduisant de cire par le dehors, il arriveroit qu'elle remonteroit sur l'eau, à cause de la grandeur du volume ; & qu'au contraire la même éponge sans cette cire, quoique plus legere en cet état, ne laisseroit pas de demeurer au fond de l'eau, parce qu'elle en auroit été penetrée ; par la même raison tous les corps étant penetrez par la partie *subtile* de l'air, ils ne sont point poussez en haut par sa pesanteur ; parce que la pesanteur de chacun des corpuscules qui composent les corps est égale, à proportion de leur grandeur, à la pesanteur des corpuscules qui composent la partie *subtile* de l'air.

Dans la partie *subtile* de l'air, outre sa subtilité & sa pesanteur, qui sont presque extrêmes, j'ai encore supposé une incapacité d'être comprimée. Cette qualité est une suite nécessaire des autres que l'on y suppose : car de même que la partie *grossiere* est compressible, parce que chaque petit corps qui la compose étant aussi composé de corpuscules, joints ensemble par quelques endroits, & séparés par d'autres, il s'ensuit que les parties éloignées peuvent se rapprocher, & celles qui sont jointes se séparer ; & c'est là la maniere qui rend un corps compressible. Par la même raison, la partie *subtile* ne scauroit être comprimée, parce que n'étant composée que de corpuscules sphériques tous d'une même espece, ils sont toujours joints autant qu'ils le peuvent être les uns aux autres par leur pesanteur ; outre que leur nature indivisible, c'est-à-dire, incapable d'être actuellement divisée ou rompue, repugne absolument à la séparation des parties, laquelle est requise pour la compressibilité.

La partie
subtile a
encore une
incapacité
de se comprimer
parce qu'elle
est composée
de corpuscules
extrêmement
petits.

Or on ne prétend pas, que l'indivisibilité, que l'on suppose dans les corpuscules, soit une indivisibilité physique, il suffit qu'elle soit morale, c'est-à-dire, qu'il n'est pas concevable qu'elle puisse jamais arriver, parce que les raisons qui rendent les autres corps moralement divisibles ne se rencontrent point dans les corpuscules, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite. Il suffit pour le présent que l'indivisibilité repugne à la compressibilité.

Quelle est
l'indivisibilité
des corpuscules ?

À l'égard des conjectures qui peuvent fonder la troisième hypothese, je dis que si l'on suppose que tous les corps sont composez de corpuscules indivisibles, c'est-à-dire, incapables d'être actuellement divisez, ils doivent avoir une figure certaine & immuable, puisqu'elle ne peut être changée que par la division qui arriveroit à leurs parties, qui pour donner une autre figure à tous les corpuscules devroient changer de place. Joint que ces corpuscules étant établis comme les éléments des autres corps, ils doivent être des choses simples, c'est-à-dire, exemptes d'une composition qui soit de la nature de celle dans laquelle ils entrent : & il faut concevoir que de même que le quart d'une lettre n'est

Que les
corpuscules
indivisibles
ont une figure
certaine &
immuable.

n'est

n'est point une lettre, & qu'une lettre est autrement composée de ses quatre quarts qu'un mot ne l'est de quatre lettres; les parties aussi que l'on pourroit assigner dans un corpuscule ne seroient point un corpuscule, qui pût être l'élément des corps composez de corpuscules; ce qui sera encore ci-après éclairci plus particulièrement.

Que les corpuscules, dont les corps durs sont composez, laissent entre les faces, par lesquelles ils se touchent, de très petits intervalles.

La quatrième hypothèse, de même que la troisième, ne peut pas être appuyée par des faits sensibles; mais il n'y en a point aussi qui y repugnent, & l'on peut dire que c'est une chose concevable que des corps qui ont des faces plates & polies se peuvent approcher d'assez près par ces endroits, pour faire que d'autres corps quoique très petits ne le soient pas encore assez pour s'introduire entre ces deux faces, qui sont jointes si exactement.

Dans ces hypothèses ainsi expliquées & rendues autant probables que concevables, il n'est pas difficile de trouver le fondement des deux principes proposez dès le commencement pour l'Union & pour la Réunion des parties, dont les corps durs & qui sont ressort sont composez: car le principe interne, qui est la disposition des particules, dépend de leur figure, qui à proportion qu'elle est plus propre à cette union, à cause des faces plates par le moyen desquelles l'application des corps se fait plus parfaitement, elle rend leur séparation plus difficile, en sorte qu'elle se fait avec plus de difficulté, plus les faces sont plates & polies. La cause externe est la pesanteur de la partie *subtile* de l'air, qui comme elle pénètre par sa subtilité les intervalles qui sont entre les corpuscules, elle est aussi arrêtée par leur solidité impenetrable: & cela fait qu'elle les pousse & les attache les uns aux autres par l'effort de l'impulsion que cause sa pesanteur.

De quelle manière la pesanteur est cause de la compression de tous sens,

Supposé donc que tous les corps soient composez d'une quantité presque infinie de petits corpuscules, ainsi qu'il a été dit, il est aisé de concevoir que ce qui joint & serre ces corpuscules les uns contre les autres, est la cause de la Dureté & du Ressort; & que l'on peut trouver une cause évidente de l'impulsion qui fait ce serrement & cette compression, dans la pesanteur & l'incompressibilité de ce qui environne les corpuscules, qui ne peut permettre leur séparation qu'à un effort capable de surmonter une résistance aussi grande qu'est celle de la pesanteur de la partie *subtile* de l'air: parce qu'ayant une étendue immense au-dessus de nous, & étant composée de parties qui se touchent immédiatement, qui ont de la pesanteur, & qui sont incapables de compression, elle s'oppose à cette séparation, & y fait plus ou moins de résistance, à proportion de la grandeur & du nombre des parties qui doivent être séparées. Enfin la pesanteur étant une puissance perpétuelle & inséparable de tous les corps, elle doit apparemment servir à établir leurs plus ordinaires affections, telles que sont la Dureté & le Ressort: car ni les crochets, ni les fibres rameuses, que l'on peut imaginer pour cela, n'y sçauroient être propres, parce qu'il est



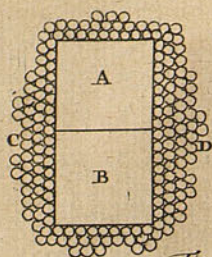


Fig. 1.

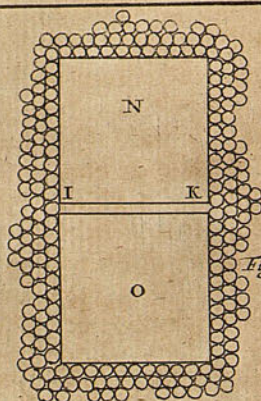


Fig. 2.

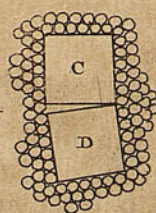
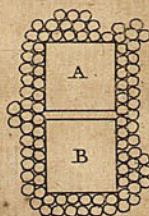


Fig. 3.

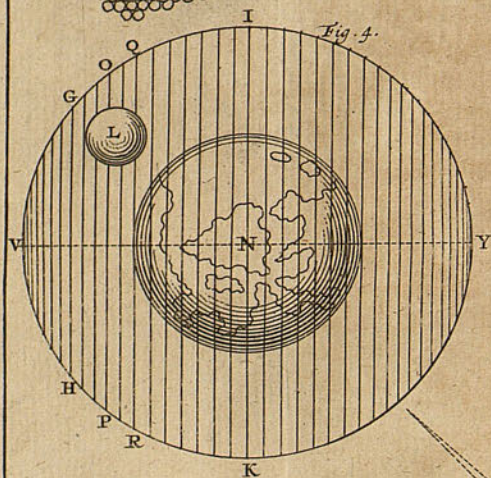
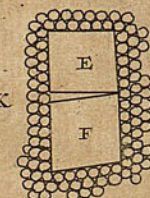
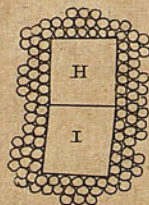
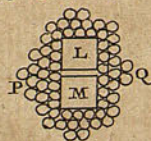
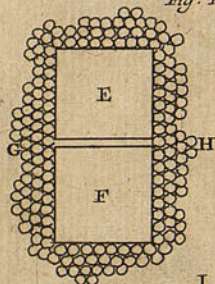


Fig. 4.

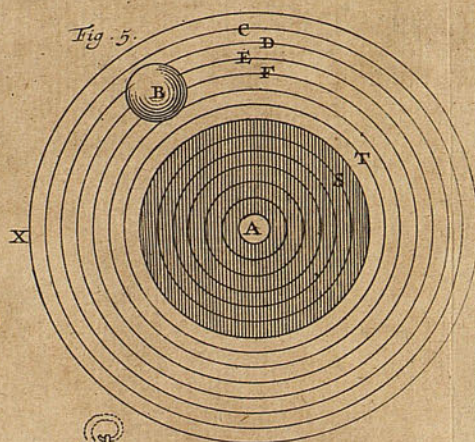


Fig. 5.

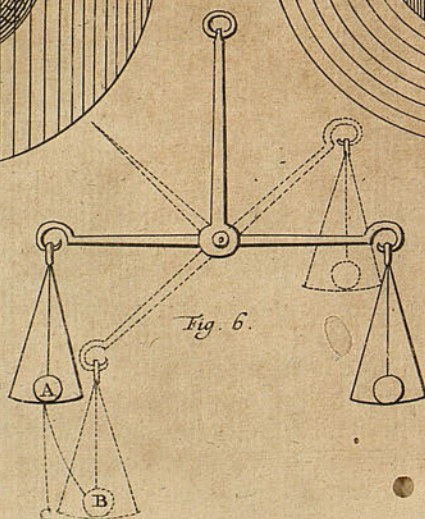


Fig. 6.

est nécessaire que les parties , qui composeroient ces crochets & ces branches , eussent une inséparabilité de leurs parties , qui demanderoit d'autres crochets & d'autres branches , ce qui iroit à l'infini.

Et il ne faut pas dire que le même inconvenient se rencontre dans les corpuscules , que j'établis comme les élémens de tous les corps , & que je suppose indivisibles : car rien ne peut être dit indivisible que par rapport aux causes de la division ; & ainsi il est aisé de concevoir que des corpuscules , qui ont une figure ramassée , telle qu'est celle qui approche de la sphérique ou de la cubique , & dans lesquels la compression de la partie *subtile* de l'air augmente l'étroite union des parties , résistent plus puissamment aux causes de la division , que des corpuscules crochus ou branchus , qui ont une figure longue & étroite , dont l'usage est de tirer les uns contre les autres , & qui lorsqu'on les tire n'ont pas une cause qui s'oppose à leur rupture , comme les corpuscules trappus en ont une dans mon hypothese ; où la compression de l'air , qui fait la jonction des corpuscules , résiste en même temps & à la séparation d'un corpuscule d'avec un autre , & à la séparation que l'on pourroit supposer se devoir faire des parties de chaque corpuscule lorsqu'on fait effort pour rompre & pour casser un corps solide , dans la composition duquel il entre. La raison de cela est , que pour peu que chaque corpuscule ait de repugnance en lui-même à la séparation des parties qu'on y peut concevoir ou assigner , mais qui n'y sont actuellement jamais séparées ; il est évident qu'il résistera toujours aux efforts qui le peuvent casser ; parce que ces efforts produiront plutôt la séparation des corpuscules qui ne sont que contigus , que celle des parties du corpuscule qui est continu , la compression , qui fait résister un corpuscule à sa séparation d'avec un autre , résistant aussi à la séparation des parties de chaque corpuscule , outre la résistance que la continuité y apporte. Or j'entens par continuité la jonction des corps , dont les parties se touchent par autant de faces plates qu'il est possible ; & elle ne diffère de la contiguité , selon moi , qu'en ce que la contiguité n'est la jonction que de très peu de faces plates. Il faut donc supposer qu'il y a des corpuscules si petits , & dont les parties sont tellement jointes par des faces très plates , qu'ils ne peuvent être divisez par les causes ordinaires de la division des corps dont ils sont composez , & que s'il s'en rencontre quelques unes qui la puissent faire , ce sont apparemment celles qui causent l'ignition , ainsi qu'il sera expliqué ailleurs.

Mais parce que la pesanteur , que chaque corps a en son particulier , ne les attache les uns aux autres que lorsqu'ils sont d'une grandeur considérable , & qu'elle ne résiste pas à la séparation qui se fait de tous sens , mais seulement à celle qui se fait de bas en haut ; il est évident qu'il faut encore avoir recours à une pesanteur commune , qui presse également tous les corps & de tous sens , telle qu'est celle de la partie

& de l'in-
divisibili-
té des cor-
puscules.

Que cette
pesanteur
ne seu-
roit être
que celle
de la par-
tie subtile
de l'air ,

qui doit
faire sur
les corpus-
cules

subtile de l'air : car de même que la pesanteur de l'air grossier, de l'eau, & de tous les autres corps fluides a cela de propre, qu'elle presse également de tous côtez les corps qui y sont plongez ; en sorte que l'air poussé par sa pesanteur n'a pas plus de difficulté à entrer dans un soufflet par dessous, que par dessus, quand on l'ouvre ; & que l'eau auroit aussi bien la force d'enfoncer un coffre plongé au fond de la mer & d'entrer dans sa cavité par le dessous, que par le dessus ; la partie *subtile* de l'air presse aussi par sa pesanteur avec une telle égalité tous les corpuscules dont les corps sont composez, que deux corpuscules, qui étant exactement polis sont difficiles à séparer, résistent également à cette séparation, de quelque sens qu'on les tire.

Mais, dira-t-on, comme l'eau représente assés bien cette partie *subtile* de l'air, que l'on suppose comme elle être fluide, pesante, & incompressible, elle devrait faire sur les corps qu'elle environne les effets que l'on attribue à cette partie *subtile* de l'air, ce qui ne se trouve point : car l'eau au-lieu d'endurcir les corps qui y sont plongez, en poussant par sa pesanteur les particules dont ils sont composez, elle les sépare au contraire & elle les dissout, sa pesanteur la faisant seulement entrer dans les intervalles des particules des corps qu'elle presse & qu'elle environne, & qu'elle ne pousse point les uns contre les autres.

Pour répondre à cette objection, il faut considérer que l'eau ne dissout que les corps, dont les parties sont mal jointes & ne touchent pas avec un assés grand nombre de faces plates, pour empêcher que leur pesanteur ne surmonte celle de l'eau, qui est toujours moins pesante que les corps plongez qu'elle environne : car il est constant, que quand les faces plates sont en nombre suffisant, l'eau bien loin de séparer les parties des corps, a visiblement le pouvoir de les serrer & de résister à leur séparation. On en peut faire aisément l'expérience, & voir combien il est difficile de séparer deux corps, dont les surfaces sont plates & très polies, lorsqu'ils sont plongez bien avant dans l'eau, & comment dans l'air, qui n'est pas si pesant, ils se séparent avec beaucoup moins de peine.

Car quoiqu'on ne voye ordinairement cet effet de la compression de l'eau, que sur des corps qui sont grands, & que l'on a polis avec beaucoup de soin, il n'y a rien qui doive empêcher de croire que la même chose ne se pût faire dans des corps plus petits, s'ils avoient des faces polies à proportion de leur petitesse : & il faut supposer que cela se rencontre ainsi dans les corpuscules des corps que la nature endurecit, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Il est donc vrai, que de même que la pesanteur de l'eau s'oppose à la séparation de deux corps parfaitement polis, parce que cette séparation ne sçauroit se faire qu'en repoussant l'eau & forçant la résistan-

ce

ce qu'elle y apporte par sa pesanteur, on peut dire avec raison, que la difficulté qu'il y a de séparer deux corpuscules, quand ils sont joints par des faces très plates, n'a point d'autre raison que la nécessité qu'il y a d'élever & de repousser la masse de la partie *subtile* de l'air qui environne ces corpuscules.

Néanmoins, pour bien comprendre cette raison, il faut entendre, que cette difficulté vient de ce que les corpuscules, qui composent la partie *subtile* de l'air, ne sont pas encore assez subtils & deliez pour entrer entre les deux corpuscules polis; & qu'afin de les éloigner assez l'un de l'autre pour laisser passer ces corpuscules de l'air, il faut forcer la pesanteur de toute la masse de l'air qui s'oppose à cet éloignement, & l'élever du moins jusqu'à l'épaisseur qui égale la grosseur des corpuscules de l'air. Car si l'on se représente que les corpuscules polis sont A & B, & que les corpuscules dont l'air subtil est composé sont C & D; il est évident, que pour séparer les corpuscules A B l'un de l'autre, il y a un temps auquel il les faut éloigner, sans que les corpuscules de l'air C D puissent entrer entre deux; & que pour les éloigner comme le corpuscule E l'est du corpuscule F, il faut écarter tout l'air dont ils sont pressés, de la valeur de toute la distance qui est entre le corpuscule E & le corpuscule F; c'est-à-dire, de ce qui devroit remplir l'espace qui est entre deux, qu'il faut supposer vuide des corpuscules qui sont la partie *subtile* de l'air, & seulement rempli de ceux dont la substance *étherée* est composée. Ce qui est si vrai, que

Voyez
TAB. I.
Fig. 1.

l'expérience fait voir, que la difficulté de cette séparation est proportionnée à la grandeur de la superficie des corps qui se touchent immédiatement, parce que plus elle est grande, & plus il faut écarter d'air en les séparant. On en peut faire l'expérience dans l'air, sur des corps d'une grandeur considérable, où il faut concevoir que les particules de la partie *grossière* de l'air sont à l'égard de ces corps, ce que les particules de la partie *subtile* de l'air sont à l'égard des corpuscules dont les corps sont composés. Par exemple, les corps qui se peuvent toucher par des superficies fort grandes, comme N O, écartent une grande quantité d'air, savoir celle qui devroit être dans l'espace I K, qui est entre deux: mais les petits corps, comme L M, n'écartent que la quantité qui devroit être dans le petit espace P Q, qui est entre deux. C'est ce qui fait que la pointe d'une aiguille, quoiqu'elle touche immédiatement à un plan, n'y demeure pourtant pas attachée; parce qu'elle y touche qu'en un endroit si petit qu'il n'y a pas assez d'air à repousser, & dont la pesanteur soit capable de résister à celle de toute l'aiguille qui l'emporte. Mais la résistance de cette même petite portion d'air est assez considérable dans un grain de farine ou de poussière, à proportion de sa pesanteur, pour la tenir attachée au même plan, & pour empêcher que sa pesanteur ne l'entraîne.

Voyez
TAB. I.
Fig. 2.

de même
que le
mercure.

J'ai fait une autre expérience avec le mercure, qui a quelque chose encore de plus sensible, & qui est plus facile que celle qui se fait dans l'air: car ayant plongé dans le mercure deux corps quoique grossièrement polis, j'ai trouvé qu'ils ne laissent pas d'être difficiles à séparer, & ils le sont aussi plus à proportion qu'ils sont plus grands & plus polis, & que le mercure est plus haut & en plus grande quantité au-dessus des corps polis: & la raison qui fait qu'il n'est pas nécessaire que ces corps soient si polis, que ceux dont on fait l'expérience dans l'air, est que les particules du mercure ne sont pas si subtiles que celles de l'air grossier, ou du moins parce qu'elles ont quelque disposition qui repugne à l'introduction, qui est plus facile à l'air, parce qu'il est plus fluide.

Cette expérience confirme les conjectures que celle qui se fait dans l'air a fournies, pour faire juger que c'est la pesanteur de la partie *grossière* de l'air, qui serrant les deux corps polis rend leur séparation difficile; parce qu'il n'est pas possible de douter, que ce ne soit la pesanteur du mercure qui produit un pareil effet, par la raison qu'à mesure qu'on augmente la hauteur & la quantité du mercure dans cette seconde expérience, les corps polis sont plus difficiles à séparer. Mais ces deux expériences portent insensiblement l'esprit à trouver de l'apparence à penser, que la Dureté des corps peut être attribuée à la compression, par laquelle un corps pesant & fluide agit sur les corpuscules dont les corps sont composez, de la même manière que l'on voit que le mercure & l'air grossier agissent sur les corps dont les faces sont plates & polies.

III.
Applica-
tion des
hypothe-
ses pour
l'explica-
tion gene-
rale du
Ressort
& de la
Dureté.

ON peut donc concevoir, que tous les corps sont serrez les uns contre les autres, avec une force qui est égale à la pesanteur de toute la partie *subtile* de l'air, qui apparemment s'étend infiniment par-delà la partie *grossière* que nous respirons; que les corps qui se séparent aisément les uns des autres, le sont par la facilité qu'ils donnent à d'autres corps de prendre la place qu'ils quittent; & que pour les faire éloigner les uns des autres sans qu'un autre corps prene la place qu'ils quittent en s'éloignant, il faut forcer la résistance que la pesanteur de la partie *subtile* de l'air y apporte; bien entendu, que quand on dit que ces corps s'éloignent & se séparent sans qu'un autre prene la place qu'ils quittent, on ne prétend parler que de ceux qui ont de la pesanteur, du nombre desquels on excepte le corps *léger*, c'est celui qui prend la place que les autres occupoient, quand ils se retirent, ou quand ils ne peuvent entrer dans les espaces qui se forment entre les corpuscules, qui sont séparés les uns des autres dans l'effort qu'ils souffrent lorsque les corps qui sont ressort sont pliez, étendus, comprimez, ou redressez.

Par quel-
le raison

Mais il faut supposer, ainsi qu'il a été dit, que cette faculté d'avoir res-

ressort se trouve même dans les plus petites parties que l'on puisse sé- la partie
parer des corps , & concevoir que même celles qui composent l'air grossiere
grossier ont ressort , soit qu'elles soient comme les raclures des corps de l'air a
solides , qui sont de nature à faire ressort , ou qu'elles soient des corps ressort ?
d'une nature particuliere ; parce que toutes petites qu'elles sont , étant
composées d'autres plus petites particules , elles peuvent être pliées :
& que la partie *subtile* de l'air les force par sa pesanteur à retourner en
leur premier état ; d'où vient que l'air est compressible & qu'il fait
ressort ; car il revient après avoir été plié ; parce que les petites par-
ticules , dont chaque raclure est composée , sont poussées & rappro-
chées les unes des autres par la partie *subtile* & pesante de l'air , quand
par quelque puissance externe elles ont été comprimées & flechies.
Ainsi lorsque la partie *grossiere* de l'air est comprimée dans une arque-
buse à vent , elle fait un grand effort contre le piston qui la presse , à
cause de la pesanteur de la partie *subtile* de l'air , qui passant au travers
du corps de la pompe & du piston tend à remettre en leur premier
état toutes les particules qui composent l'air grossier ; & quand dans
la machine du vuide on a ôté en pompant la plus grande partie de
l'air grossier qui y étoit enfermé , ce qui y reste s'élargit & s'étend ,
parce qu'il en a la liberté qu'il n'avoit pas quand il a été enfermé , par-
ce qu'alors il étoit comprimé par le poids de tout l'autre air qui étoit
à l'entour & au dessus ; & cela arrive de la même maniere que si l'on
ôtoit une éponge du fond d'un puits sans eau qui en auroit été rempli :
car cette éponge resserrée & rapetissée par la compression des autres
éponges qu'elle soutenoit , s'étendrait & occuperoit beaucoup plus de
place qu'elle n'occupoit au fond du puits.

Il reste à expliquer un peu plus au long , par quelle raison il se La figure
trouve des corps qui se séparent aisément , & d'autres qui ne le font & l'appli-
qu'avec difficulté , quoique la compression de la masse de l'air soit égale cation dif-
aux uns & aux autres ? Cette raison n'est rien que la differente appli- ferente
cation des corpuscules , selon les diverses figures des parties par les des cor-
quelles ces corpuscules se touchent , qui rendent l'introduction de la puscules
partie *subtile* de l'air plus ou moins aisée : car bien-qu'une égale pe- est la cau-
santeur serre tous les corpuscules les uns contre les autres , tant ceux se de la
qui composent les corps aisez à rompre , que ceux qui composent les differen-
plus durs , il est évident que ceux qui sont durs étant composez de te dureté
corpuscules qui se touchent par un grand nombre de faces plates & des corps
droits , ils ne peuvent être rompus que par la séparation des cor- qu'une
puscules ; ce qui ne se fait qu'avec beaucoup de difficulté , parce qu'il puissance
faut forcer une resistance proportionnée à la multitude des faces qui égale com-
se touchent , ainsi qu'il a été expliqué ; mais les corpuscules , qui prime.
composent les corps aisez à séparer , ayant des faces inégales , & par con-
séquent ne se touchant que par peu d'endroits , ne forcent en se sé-
parant qu'une très petite resistance.

Comment
cette com-
pression
cause l'u-
nion des
corpuscu-
les?

Mais je ne dois pas aller plus avant sans lever une difficulté que l'on pourroit trouver dans l'effet de la compression que je suppose, comme la cause de la dureté qui arrive aux corps qui ne l'avoient pas : car on peut dire que les corps étant mols ou fluides par l'interposition des corpuscules sphériques & coulans, qui sont entre les faces plates des corpuscules dont la jonction doit produire la dureté, il n'est pas aisé de concevoir comment la compression de la partie *subtile* de l'air peut pousser assés fort ces corps à faces plates pour faire qu'elles se joignent immédiatement : parce qu'il est nécessaire que les corpuscules interposez soient exclus & chassés d'entre ces faces plates ; ce qui ne semble pas possible, parce que la même pesanteur de la partie *subtile* de l'air, qui travaille à cette exclusion en pressant les corpuscules qui se doivent joindre, doit empêcher la sortie des corpuscules coulans, qu'elle presse aussi avec la même force.

Pour résoudre cette difficulté il faut considérer, que pour faire qu'un corps s'endurcisse il est toujours nécessaire de supposer une puissance extraordinaire, qui donne un mouvement aux corpuscules interposez, & par lesquels la jonction des faces plates qui doivent procurer la dureté est empêchée : & il n'est pas difficile de concevoir, que ce mouvement est capable de leur faire surmonter la résistance & l'empêchement, que la pesanteur ordinaire de la partie *subtile* de l'air peut apporter à leur sortie d'entre les faces plates. Et c'est ce qui fait que les petits corps ne sont point ramassés les uns contre les autres par la pesanteur de l'eau dans laquelle ils sont plongez ; parce qu'une partie de l'eau qui les environne, sçavoir celle qui les sépare les uns des autres, est autant pressée par toute la masse de l'eau que les petits corps le sont : mais il n'y a point de doute que si par quelque cause que ce soit il arrive que les parties de l'eau interposée acquièrent quelque nouvelle mobilité, elles peuvent se glisser entre les parties du reste de l'eau qui presse les petits corps, & qui peut alors les faire approcher en chassant & exprimant les parties interposées.

Pour ce qui est des causes qui peuvent donner aux corpuscules interposez ce mouvement favorable à leur exclusion, elles peuvent être reduites sous deux especes, sçavoir une forte compression, telle qu'est celle que la forge & l'écrasement peuvent causer, & une puissante rarefaction, telle qu'est celle que le feu est capable de produire ; ce qui va être expliqué par l'application particulière qui sera faite de ces causes aux différentes manières d'endurcissement, & on faisant voir en quoi consiste l'extrême Dureté des corps, leur Mollesse, qui est une Dureté mediocre, leur Fluidité, qui est la qualité la plus opposée à la Dureté, leur Viscosité, leur Friabilité, & les autres qualitez composées de la Dureté & de la Mollesse.

IV.
Applica-

JE dis donc que les corps sont parfaitement Durs, quand la plus gran-

grande partie des faces des corpuscules sont parfaitement plates, & appliquées si immédiatement les unes aux autres, qu'il faut faire violence à la masse de l'air subtil en une infinité d'endroits qui sont joints & serrez ensemble.

Les corps Mols ou mediocrement durs sont ceux qui sont joints par peu de faces plates. Ainsi il faut concevoir qu'il y a par exemple cent fois plus de ces faces jointes dans un petit diamant, à proportion de sa grandeur, que dans une grande pierre de taille. Les corps Liquides, qui sont opposez aux Durs, n'ont aucune de ces faces plates, qui soient appliquées les unes aux autres, mais il y a entre deux des corpuscules sphériques & glissans, par la raison qu'ils ont très peu de faces plates, qui empêchent non seulement que ces faces se puissent joindre pour produire la dureté, mais même qui rendent les corpuscules à faces plates plus mobiles. Ainsi quelques uns des corps liquides s'épaississent par l'action de la chaleur, à cause qu'elle en fait sortir les corpuscules sphériques qui causeroient cette mobilité; c'est-à-dire, que ces corps sphériques étant rendus plus mobiles qu'ils n'étoient, ils font perdre la mobilité qu'ils causeroient aux corpuscules à faces plates; parce que cette mobilité des corps sphériques & coulans rend leur exclusion plus facile, & cette exclusion donne lieu à la jonction des faces plates.

Les corps Friables sont ceux dans lesquels ces parties sont inégalement appliquées: car cela fait qu'étant forcez & tirez ils se rompent facilement, sçavoir par la partie où les corpuscules sont joints moins exactement; parce que c'est sur cet endroit que tout l'effort agit. Les corps Visqueux ou gluans au contraire sont ceux, où les parties se t appliquées avec une égalité qui fait que n'y ayant point de raison pour quoi les unes se séparant plutôt que les autres elles résistent à la séparation, en suivant & en obéissant à l'effort; parce que n'étant pas jointes si immédiatement qu'elles sont dans les corps durs, elles souffrent toutes une demie séparation, telle qu'est celle qui arrive aux corps qui font ressort: aussi void-on que les corps gluans ont une espèce de ressort. Or les choses friables deviennent visqueuses, lorsqu'étant paitries & corroyées on donne moyen aux faces plates des corpuscules, qui étoient séparées, de se joindre & de s'appliquer en tant d'endroits, qu'elles ayent cette union égale & uniforme qui produit la viscosité; c'est ce qui fait que la pâte mal paitrie se rompt, & que celle qui a été long temps paitrie se tire, se file, & est gluante.

Ainsi les causes qui peuvent procurer une application plus immediate de faces plus droites, plus égales, & en plus grand nombre, sont celles qui rendent les corps plus durs, moins divisibles, & plus capables de faire ressort. Car soit que la forge ou l'écrasement endurcisse les métaux; soit que ce soit la fonte; cela arrive dans ceux que la forge & l'écrasement endurcissent, comme le fer, le cuivre, l'argent, l'or.

tion des
hypothe-
ses pour
l'explica-
tion parti-
culiere de
quelques
uns des
phénomè-
nes du Res-
sort & de
la Dureté.

Ce qui
fait l'ex-
trême du-
reté & la
mollesse.

Ce qui
fait la li-
quidité.

Ce qui
fait la fria-
bilité.

Ce qui
fait la vis-
cosité.

Pour
quelle rai-
son cer-
tains corps
sont en-
durecis par
la forge.

par l'é-
crouisse-
ment, &
par le cor-
royement.

Par la fon-
te.

Ce qui fait
que les
mêmes
causes qui
endurcis-
sent cer-
tains
corps, en
amollif-
sent d'au-
tres.

Ce qui fait
que le bois
sec est plus
dur que le
verd, & a
plus de
ressort.

Ce qui fait
que le fer
chaud ne
fait point
ressort.

Qu'ils s'en-
dureit é-
tant battu
à froid,

l'or, &c. parce que la forte compression du marteau fait joindre en-semble un plus grand nombre de ces faces, par lesquelles les particu-les se touchent, & fait sortir les particules glissantes interposées; & dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le plomb, l'é-tain, &c. cela se fait, parce que la fluidité de la fonte donne une li-berté aux particules glissantes de sortir, & aux particules à faces pla-tes de s'appliquer par des faces plus plates & en plus grand nombre; & qu'au contraire lorsque le froissement ou l'écroutissement rend les métaux moins fermes & les amollit, c'est qu'il corrompt cette appli-cation en mêlant les parties qui sont de nature fluide, parce qu'elles n'ont que peu ou point de ces faces plates avec celles qui en ont beau-coup, & faisant par ce moyen que les fluides, qui sont subtiles, é-tant interposées entre les autres empêchent la jonction de la plupart de leurs faces; d'où il s'ensuit que les corps, qui s'amollissent & per-dent leur ressort par le froissement & le corroyement, comme le cuir, la cire, la terre grasse, l'étain, le plomb, &c. ont une grande quan-tité de ces parties fluides renfermées dans des intervalles spongieux, qui lorsqu'on les corroye & qu'on les bat se mêlent par-tout, à cause du froissement qui sépare les parties, dont les faces étoient appliquées les unes aux autres avant qu'on les eût froissées; & qu'au contraire les corps qui s'endurcissent par le froissement sont destituez de ces parties fluides; de sorte que le froissement ne pouvant procurer ce mê-lange de parties fluides qui amollit, ne fait autre chose qu'appliquer plus de faces & les joindre plus exactement les unes aux autres.

C'est par cette même raison, que le bois sec est plus roide & fait plus ressort que le verd, par l'évaporation des parties humides & glif-santes, qui empêchoient la jonction des solides lorsqu'il étoit verd. Et il faut entendre que cette évacuation des parties glissantes est faci-litée par les causes de rarefaction qui se rencontrent dans le bois qui se sèche, lesquelles dépendent principalement d'une fermentation, dans laquelle les parties glissantes sont agitées & par conséquent disposées à leur exclusion, que cause la compression de la partie *subtile* de l'air.

Par une raison contraire le fer chaud ne fait point ressort à cause du mélange des parties fluides & glissantes, que le feu y a introduites, & par le mouvement qu'il donne à celles qui y sont déjà; & quand il est refroidi à loisir, il a peu de ressort; parce que quelque chose de la mollesse qu'il avoit étant chaud, lui demeure, lorsqu'en refroidis-sant, à mesure que les parties les plus liquides s'envoient, leur place est remplie par d'autres corps moins liquides, mais qui ne laissent pas de l'être encore assés pour empêcher la jonction intime des faces pla-tes des corpuscules, dont il est composé.

Le fer, le cuivre, l'or, & l'argent s'endurcissent étant battus à froid, parce que les corps liquides & glissans qui sont restez, étant chassés & exprimez à coups de marteaux, les faces plates s'unissent immédiatement.

L'acier

L'acier s'endurcit par la trempe, parce que l'eau faisant cesser l'action du feu, qui par l'introduction & l'agitation des parties liquides ^{trempe,} avoit écarté les parties de l'acier, ces parties, qui sont encore molles & mobiles, s'approchent & se joignent nécessairement par la compression que cause la partie *subtile* de l'air; à laquelle le feu avoit fait violence, & qui, lorsque l'action du feu est empêchée par l'eau qui l'étouffe, recommence à produire son effet de dureté: mais cette compression produit plus parfaitement son effet sur l'acier rougi, qu'elle ne faisoit avant qu'il fût mis au feu, à cause de la facilité que l'agitation du feu donne aux parties du métal, de s'appliquer les unes aux autres par leurs faces plates, & d'exprimer les particules glissantes que le feu a rendu plus mobiles.

Pour être assuré que l'acier s'enfle par la trempe, j'ai fait faire dans ^{laquelle} une lame de fer un trou rond & parfaitement juste pour recevoir un ^{augmente} fil d'acier, qui ayant été coupé en deux, & l'un des morceaux ayant ^{son volume} été trempé, n'a pu passer par le trou, dans lequel il entroit avant que ^{me.} d'avoir été trempé; & où l'autre morceau, qui n'étoit point trempé, passoit aussi fort aisément.

Or l'acier s'enfle par la trempe, à cause que le refroidissement soudain qu'elle lui cause, fixe toute sa masse qui s'étoit gonflée par le feu, & la fait demeurer en cet état: car quoique l'endurcissement, qui arrive par la trempe, soit attribué à la compression, & qu'il sembleroit que cette compression le devroit retrecir; néanmoins il faut entendre qu'elle n'agit que sur les parties, & non sur toute la masse, qui devient comme spongieuse par la jonction de quelques unes des parties, & par la séparation de quelques autres; ce qui se connoit par le grain de l'acier, qui est autre après la trempe que devant. La raison de cela n'est pas difficile à concevoir, si l'on se souvient que l'on a supposé que la partie *subtile* de l'air, qui par sa compression produit la dureté, penetre sans résistance les pores qui sont dans tous les corps, par lesquels l'air grossier ne passe point; & qu'elle peut aisément élargir ces pores par la compression, qui amasse par grains & par fibres toutes les particules qui se touchent par des faces plates. Mais il faut concevoir que cet amas des parties de l'acier, qui forme les fibres & le grain qui se remarque dans l'acier trempé, ne se fait qu'après que toutes ces parties ont été élargies & un peu séparées les unes des autres par la rarefaction, que le métal souffre étant échauffé: car venant à être fixé par la soudaine cessation de l'action du feu, il demeure & s'endurcit en cet état; ce qui ne lui arrive pas lorsque se refroidissant ^{Ce qui fait} à loisir, les parties rarefiées, qui le gonfloient pendant qu'il étoit rou- ^{que le fer} ge, en sortent insensiblement, & celles qui sont gonflées retournent ^{recuit est} aussi insensiblement & facilement à leur premier état, à cause qu'elles ^{moins} sont encore long temps molles & flexibles. C'est pourquoi les Ouvriers, qui veulent ^{dur.} que l'acier qui a été rougi ne s'endurcisse pas en

se refroidissant , ont soin de faire qu'il se refroidisse à loisir , & le laissent dans les charbons toute une nuit , jusques à ce qu'ils se soient éteints d'eux-mêmes , & que la cendre soit refroidie.

Ce qui fait
que l'eau
s'endur-
cit par le
froid.

Pour expliquer de quelle maniere l'eau & les liqueurs aqueuses s'endurcissent par le froid , qui est une matiere asès obscure , j'ai besoin d'établir quelques hypotheses. Je suppose donc , que generalement tous les corps souffrent une évaporation continuelle de leur portion la plus subtile & la plus volatile , qui est ce dont presque toute la partie *grossiere* de l'air est composée ; & qu'en même temps les corps recoivent aussi quelque chose de cette masse d'évaporation dont ils se remplissent , n'admettant ordinairement que ce qui est semblable à leur nature , & recevant néanmoins quelquefois des substances differentes de la leur. J'appelle les corpuscules qui composent cette masse d'évaporation , les corpuscules propres & particuliers , quand ils sortent de chaque corps ; & je les appelle les corpuscules communs , lorsqu'ils sont mêlez ensemble & confondus dans cette masse.

Les conjectures que j'ai pour appuyer cette hypothese sont , premierement , qu'on void que des corps deviennent plus pesans & contractent d'autres qualitez , qui ne peuvent être attribuées qu'à l'introduction de quelque nouvelle substance qu'ils recoivent de l'air ; secondement , qu'il est asès difficile sans cette hypothese d'expliquer , par quelle raison des corps aussi rares & aussi peu substantiels que sont la plupart des choses odorantes , exhalent si long temps leur odeur sans qu'elle s'épuise ; au-lieu qu'il y a quelque raison de croire , que chaque corps prenant dans l'air & admettant par la disposition particuliere de ses pores une matiere approchante de celle qu'il exhale , il peut aisément entretenir ce flux continuel d'exhalaisons odorantes , dont la masse des corpuscules communs lui peut fournir la matiere , puisqu'elle est composée de toutes sortes de substances , entre lesquelles chaque corps choisit celle qui lui est propre , par le moyen de la configuration particuliere de ses pores , qui a rapport à la figure des corpuscules de la substance qu'il doit recevoir : & cela fait que les corps odorans perdent enfin leur odeur à cause de la repasson qu'ils souffrent par l'action des exhalaisons qu'ils recoivent de l'air , lesquelles n'étant pas entierement semblables à celles qu'ils exhalent , changent insensiblement la configuration des pores : car cela fait qu'à la fin ils ne peuvent plus choisir , comme ils faisoient , cette espece particuliere d'exhalaison.

Je suppose encore , que les causes qui procurent plus ou moins cette évaporation & cette introduction des parties volatiles , en dilatant les intervalles des corpuscules & poussant ces parties volatiles capables d'être introduites , sont les causes de la chaleur , de la fusion , & de l'ignition des corps , suivant la plus grande ou la moindre force de ces causes.

Cela

Cela étant supposé, je dis, que les corps sont liquides par l'interposition des parties volatiles, que j'appelle corpuscules communs, qui coulent & passent au travers du corps, les uns sortant pour s'évaporer, & les autres entrant pour prendre la place de ceux qui sortent : car le flux continuel de ces parties volatiles empêche, que les particules plus grossieres ne se puissent appliquer par leurs faces plates, quoiqu'elles soient poussées & comprimées pour cet effet par la portion *subtile* de l'air, mais elles glissent les unes sur les autres, de même que les pieds feroient sur un plancher qui seroit semé de pois ; ou de même que l'on fait aisément glisser de grosses pierres sur des rouleaux de bois. Je dis encore, que les corps cessent d'être liquides par les causes qui font cesser ce flux : car alors la pesanteur de la portion *subtile* de l'air comprime les parties grossieres, & procure l'application des faces plates. Ainsi quand l'air est mediocrement sec, c'est-à-dire, lorsqu'il est moins rempli de ces parties volatiles capables d'être introduites dans les corps, les corps s'endurcissent, ou se diminuent, à cause qu'ils perdent plus de cette partie volatile qu'ils n'en reçoivent. Mais quand l'air est si sec & si dénué de cette partie volatile, qu'il n'en entre plus du tout dans les corps liquides, alors la pesanteur de la partie *subtile* de l'air les comprimant soudainement, les endurecit de la même maniere que le fer est durci par la trempe, avec cette difference, que l'eau n'augmente pas son volume en se glissant, comme le fer augmente le sien par la trempe ; parce que la congelation de l'eau ne se fait pas promptement, comme l'endurcissement qui arrive au fer par la trempe : car supposé, que l'eau étant échauffée augmente son volume comme le fer, la longueur du temps qui est requise pour la glacer, fait qu'elle revient à son premier volume avant que d'être glacée.

On remarque pourtant plusieurs choses dans la congelation de l'eau, qui peuvent faire croire qu'elle s'enfle, sçavoir la rupture des vases, dans lesquels elle se gele ; les bosses, qui paroissent sur la surface de l'eau glacée au haut du vaisseau ; & les vuides, qui la font paroître spongieuse quand on la casse, & la font nager sur l'eau non glacée.

Mais ces Phénomènes ne me semblent point convaincans, parce qu'on en peut rendre la raison sans recourir à l'augmentation du volume. A l'égard de la fracture, qui arrive aux vases dans lesquels l'eau se glace, elle n'est pas un argument plus certain de l'augmentation du volume de l'eau, que du retrecissement du vase : car il est aisé de concevoir, que le vase rencontrant l'eau incapable de compression est contraint de se rompre lorsque le froid le retrecit ; & cela arrive de la même maniere qu'on void qu'un fil, dont on lie un corps incapable d'en être comprimé, se rompt quand on le serre bien fort ; & que de la bouë, dont un bâton est couvert & environné, se gerse & se fend lorsqu'elle se retrecit en sechant, & pendant que le bâton demeure en un même état.

Ce qui fait
casser les
vases où
l'eau se
glace.

Pourquoi
l'eau fait
une bosse
au haut
des vases
où elle se
glace ?

La bosse, qui paroît ordinairement sur l'eau quand elle s'est glacée dans un vase, ne signifie pas aussi nécessairement autre chose que le resserrement du vase, qui alors ne peut pas faire que l'eau monte également & élève toute la surface qui est au haut du col du vase, à cause que dans le temps que ce resserrement commence, cette surface de l'eau commence aussi à se glacer: car il arrive alors, que l'eau étant comprimée par le retrecissement du vase, & cette surface de l'eau qui commence à se glacer étant comme un couvercle du vase qui enferme & serre de fort près le reste de l'eau glacée, elle est contrainte de s'ouvrir & de laisser passer quelque portion de l'eau qui n'est pas encore glacée; & cette eau sortant peu-à-peu à mesure que le vase s'étrecit, elle se répand tout autour du trou ou de la fente par-où elle sort, & se glaçant à mesure qu'elle se répand, forme la bosse dont il s'agit. Pour confirmer cette raison, il y a une autre expérience, qui est de percer avec une épingle la surface de l'eau quand elle commence à se glacer au haut du col du vase: car on voit qu'alors l'eau en sort & fait un petit jet; ce qui ne peut pas apparemment arriver par une autre cause que par le resserrement du vase causé par le froid.

Ce qui fait
que la gla-
ce devient
spongieu-
se,

A l'égard des cavitez qui rendent la glace spongieuse, elles ne signifient pas une augmentation de volume, comme les cavitez qui sont des yeux dans le pain le signifient; parce que la fermentation est tout ensemble & la cause de l'enflure du pain & celle des cavitez qui le rendent spongieux, le pain ayant des cavitez, parce qu'il s'enfle & se dilate; & la glace au contraire devenant spongieuse, parce qu'elle s'étrecit en dedans: car les cavitez de la glace n'étant l'effet que de la jonction des particules qui s'approchent les unes des autres, peuvent aisément être entendues sans l'enflure de la glace; puisque cela se fait de la même manière que quand le tartre & les parties les plus grossières du vin s'approchent les unes des autres pour se joindre ensemble & à la surface interne du tonneau: car alors il se forme une croute, qui avec le vin qui reste au milieu forme un corps d'un volume égal à celui que tout le vin, qui emplissoit le tonneau, avoit avant que le tartre se fût séparé du reste du vin; ou si tout le volume est diminué dans la suite par l'évaporation de quelques unes des parties du vin, il ne l'est point par le dehors; parce que la croute, qui s'est formée lorsque tout le volume étoit entier, demeure ferme en son premier état, lorsque les parties du dedans s'écoulent facilement à cause de leur mobilité.

Or lorsque par la compression de la partie *subtile* de l'air les parties grossières de l'eau viennent à se joindre intimement par l'exclusion des particules subtiles, dont l'interposition caufoit sa fluidité, toutes ces particules subtiles s'amassent en un endroit & produisent aisément ces cavitez, lesquelles occupent de grands espaces, dont chacun répond à un grand nombre d'autres petits espaces, qui étoient entre ces particu-

ticules de l'eau lorsqu'elle étoit fluide. De sorte que de même que la condensation, qui arrive à l'eau quand elle se glace, ne diminue point sensiblement son volume total lorsque les parties grossieres de l'eau viennent à se joindre, parce qu'elles se soutiennent à-peu-près comme les parties grossieres du vin quand elles forment le tartre; la rarefaction, qui lui arrive aussi en quelque façon par les spongiofitez qui se font dans sa substance, n'augmente point son volume; parce qu'il ne lui survient point de nouvelle substance, qui s'insinue entre ses parties, ainsi qu'il se fait ordinairement dans les autres especes de rarefaction. Au contraire il arrive toujours, que l'eau en se glçant perd quelque chose de sa substance & de ses propres parties, ainsi qu'il se void par experience quand la glace vient à se fondre: car alors il se trouve qu'elle a souffert plus de diminution en une heure qu'elle est à se glacer, qu'elle ne fait en tout un jour de l'été; parce que les cavitez, qui la rendent spongieuse lorsqu'elle commence à se glacer, donnent lieu aux parties, qui ne sont pas encore attachées les unes aux autres par la congelation, de s'évaporer: ce que la fluidité que l'eau a pendant l'été ne lui permet pas, à cause que cette fluidité la rendant comme solide, elle ne s'évapore que par sa surface extérieure; au-lieu que lorsqu'elle devient spongieuse, elle a une infinité de surfaces en dedans, par lesquelles elle peut s'évaporer. Cependant tant qu'elle demeure glacée, elle ne diminue point son volume à proportion de sa matiere, & c'est ce qui la fait nager sur l'eau, qui n'est pas encore glacée, & qui avec un égal volume a davantage de substance pesante.

Car il faut concevoir, qu'à l'abord que la partie *subtile* de l'air commence à ferrer les parties de l'eau, lorsque par la soustraction des corpuscules communs, qui commencent à manquer, elles n'ont presque plus rien qui les empêche de se toucher par les faces plates, & que s'approchant ainsi les unes des autres elles laissent des vuides qui rendent toute la masse de l'eau spongieuse, ces vuides donnent aisément occasion à beaucoup de parties propres de l'eau de s'évaporer; pendant que toute la masse se soutient & conserve un même volume par la jonction des faces des particules grossieres, lesquelles ne coulant plus les unes contre les autres s'arrêtent & font comme des voutes, par les cavitez desquelles plusieurs particules propres s'écoulent & s'envelopent avec les corpuscules communs, qui par leur interposition rendoient l'eau coëssante, avant que le froid fût arrivé au point qui opere la congelation par la suppression de la matiere des évaporations.

Il s'enluit de ces hypotheses, que ce n'est point le froid qui fait immédiatement la constriction & le resserrement qui arrive au corps quand il est excessif, mais que c'est la pesanteur de la partie *subtile* de l'air qui fait cet effet, en consequence de la suppression des évaporations que le froid a causées; Que la douleur qu'on ressent par le froid

vient de cette constriction qui blesse les parties sensibles en les froissant ; Qu'alors le sang est repoussé au dedans du corps , les arteres étant resserrées & retrecies ; Que par cette même raison les membres sont gangrenez & tombent , étant destituez de la chaleur & des esprits que le sang leur doit apporter continuellement ; Et qu'enfin le froid est véritablement une privation , c'est-à-dire , une suppression des corpuscules volatiles & fluides , que la masse des évaporations qui sont dans l'air doit fournir à tous les corps , pour empêcher étant interposée entre les corpuscules grossiers qu'ils ne se touchent de trop près.

Que l'eau
est incom-
pressible.

Pour ce qui est de l'incompressibilité que je suppose dans l'eau , il faut considerer que l'eau est un corps d'une nature tellement particuliere & si differente de celle de tous les autres corps , qu'il n'est pas difficile d'accorder qu'elle peut avoir une propriété aussi particuliere qu'est celle de cette incompressibilité , qu'il est nécessaire de supposer pour expliquer les Phenomenes de sa congelation ; supposant encore , que cette incompressibilité ne se trouve point dans les autres matieres , dont on fait les vases qui se cassent lorsque l'eau qu'ils contiennent vient à se glacer.

Le particulier de la nature de l'eau , suivant mes conjectures , consiste en ce qu'elle n'est composée que de deux sortes de substances , sçavoir de ses parties propres & des corpuscules communs à tous les autres corps , qui passent incessamment (ainsi qu'il a été dit de l'air) dans tous les corps , & qui en ressortent aussi incessamment. Or je suppose que les parties propres de l'eau ne sont que d'une espece , & ne sont point distinguées en volatiles & fixes , en terrestres , salines , sulphurées , phlegmatiques , comme dans les autres corps. Je prens mes conjectures pour cela de ce qu'on ne sépare point de l'eau par la distillation ces differentes substances ; que toute l'eau s'évapore ; & que ce qui s'en élève dans la distillation n'est point different de ce qui demeure quand on ne pousse pas la distillation jusqu'au bout.

Cette homogeneité étant supposée dans l'eau , il s'ensuit qu'elle doit être incapable d'être comprimée ; puisque les corps ne sont compressibles , que parce que lorsqu'on les presse il arrive que les parties les plus subtiles & les plus mobiles d'entre celles , qui entrent dans la composition de leur substance & de leur volume ordinaire , sont poussées dehors , & que les autres parties , dont la nature est d'être attachées ensemble , demeurent & s'approchent les unes des autres. Ainsi quand on presse une éponge , on en fait sortir l'air ou la liqueur qui entrent dans la composition de son volume ordinaire , & quand on bat un fer chaud , on en fait sortir les parties vitrifiées que le feu a rendu liquides. Mais quand on presse l'eau , comme elle n'a point de parties qui en puissent sortir pour donner occasion aux autres de s'approcher , il est impossible qu'elle souffre aucune compression , n'y ayant point dans sa substance de differentes parties , dont les unes soient dispo-

sées

fées à être chassées & exprimées, & les autres à demeurer; puisqu'elles sont toutes d'une même nature, ainsi qu'il a été expliqué.

Il y a des expériences qui confirment cette vérité de l'incompressibilité de l'eau, que tout le monde sçait. Pour ce qui est de la compression qui arrive aux autres corps par le moyen du froid qui diminue leur volume, on en a fait plusieurs observations à l'Academie pendant le grand hiver de 1670. car on a trouvé que les corps les plus durs & les plus compactes, comme les métaux, le verre, & les marbres, se retrecissent sensiblement par le froid, & qu'alors ils deviennent aigres & cassans, & qu'ils retournent à leur premier état dans le degel.

Que les autres corps, quoique durs & solides, sont compressibles.

Il ne reste plus que d'expliquer, par quelle raison l'évaporation des corpuscules communs, & la suppression qui en arrive par le froid, qui est une cause commune à la congelation de l'eau, & à celle qui arrive en quelque façon aux corps durs, tels que sont les pierres, le verre, & les métaux, produit une diminution de volume & un retrecissement considérable dans ceux-ci, & n'en fait point de cette nature dans l'eau. Pour concevoir comment cela se peut faire, il n'y a qu'à remarquer quelle est la différence des parties propres de l'eau, & de celles des autres corps qui a été expliquée: car les parties propres de l'eau sont des corpuscules, qui étant de figure sphérique ont plusieurs faces plates, ainsi qu'elles sont dans les dodecaèdres, dans les isosèdres: & les parties propres des autres corps sont de figures bien plus différentes entre elles, la plupart étant cubiques & formées de faces grandes à proportion de leur volume, y en ayant aussi beaucoup qui approchent de la figure sphérique, mais elles sont destituées des faces plates, qui sont dans les parties propres de l'eau, ou si elles en ont, elles forment des corps pyramidaux, & les uns & les autres glissent facilement entre les autres corpuscules: ce qui fait que tous les corps, hormis l'eau, (ainsi qu'il a été dit) sont capables d'une évaporation qui laisse séparer & envoler des parties, qui sont d'un autre genre que celles qui demeurent après l'évaporation, & ces parties qui se séparent ainsi facilement sont appelées les parties volatiles propres. Cette hypothèse des parties parfaitement sphériques & pyramidales mêlées aux autres qui ont des faces plates dans les corps durs, tels que sont les pierres & les métaux, peut être insinuée par l'expérience, qui fait voir que dans les distillations des corps durs on tire des esprits, qui ont une force incroyable de penetrer, & qui ne se tirent point de l'eau.

Or il est aisé de concevoir, que la nature des parties propres de l'eau, laquelle à raison de leur figure dodecaèdre ou isosèdre les rend fort mobiles, quand elles sont mêlées aux corpuscules communs, dont la plupart sont très ronds & très polis, les rend tout-à-fait incapables de mouvement lorsqu'elles sont destituées de ces corpuscules, à cause qu'elles ont des faces plates de tous les côtez, qui s'appliquent les

unes

unes aux autres aussi-tôt que les corpuscules communs sont sortis : mais cela n'arrive pas aux parties des autres corps , lesquelles quoique destituées des corpuscules communs quand le froid survient , ne laissent pas d'avoir encore quelque mobilité à cause des parties volatiles propres , dont il leur reste assez pour rendre tout le corps compressible , en facilitant le mouvement de toutes les parties , lesquelles étant poussées les unes contre les autres passent aisément les unes entre les autres pour occuper le moins de place qu'il leur est possible : car cela fait diminuer leur volume , comme il arrive à un boisseau plein de fable , qui s'abaisse quand on le secoue. Or la même chose ne peut pas arriver aux parties de l'eau , lorsqu'étant destituées des corpuscules communs elles n'ont plus rien qui les fasse glisser : car d'abord celles de la surface , où l'évaporation des corpuscules communs se fait premierement , s'attachent ensemble , & font comme une voute inébranlable par l'incapacité que ces parties ont à glisser les unes contre les autres : ensuite les autres parties , à mesure que les corpuscules communs qu'elles ont s'évaporent , s'approchent de celles qui sont déjà unies , & ainsi laissent en plusieurs endroits des espaces vuides , la surface externe demeurant toujours en un même état. Cette maniere de laisser joindre ainsi les parties par le froid est tellement particuliere à l'eau , que tout corps qui se glace ne le fait qu'autant qu'il a des parties aqueuses mêlées avec les siennes propres , les huiles & les esprits qui en sont exempts ne se congelant point. C'est donc par cette incompressibilité de l'eau & par la compressibilité des autres corps que les vaisseaux remplis d'eau se rompent par la gelée.

Comment
le soleil
endurcit
la terre ?

Le soleil endurecit la terre à-peu-près de cette même maniere , lorsque par l'évaporation il en fait sortir les corpuscules fluides de l'eau , dont elle étoit abreuvée. Et il faut considerer que les parties de l'eau mêlées à la terre font le même effet à son égard , que les corpuscules communs font à l'égard de l'eau , soit pour la rendre fluide par leur présence , soit pour faire qu'elle s'endurcisse par leur exclusion. Et il n'est pas difficile de comprendre , que , si la terre , qui n'a aucune consistance lorsqu'elle est en poussiere , se forme en une masse molle après qu'elle a été abreuvée de l'eau , parce que les particules de la terre , qu'elle a rendues mobiles & faciles à s'appliquer les unes aux autres par leurs faces plates , y sont poussées par la compression externe , cette même compression les unisse encore plus intimement , lorsque l'eau qui étoit interposée en a été retirée par l'évaporation.

Comment
le feu en-
durecit la
brique ?

L'endurcissement de la terre cuite se fait encore de la même maniere , par l'introduction des particules que le feu fait entrer entre les faces plates , lesquelles de même que celles de l'eau s'exhalent quand la terre cuite se refroidit. Or ces particules poussées par le feu rendent par leur agitation & par leur subtilité quelques uns des corpuscules

les à faces plates de la terre encore plus mobiles, que la fluidité de l'eau n'avoit pû faire, & ainsi il les dispose à s'appliquer plus aisément & plus juste les uns aux autres : ce qui fait que la terre cuite a tout une autre dureté que la terre simplement desséchée, qui demeure dissoluble à l'eau, les particules n'étant pas assez bien ajustées ni assez serrées pour empêcher l'introduction de l'eau ; au-lieu que dans la terre cuite la jonction des particules est tellement parfaite, que l'eau est trop grossière pour se pouvoir insinuer entre les faces des corpuscules de la terre. Or cette jonction si parfaite vient de la dissolution qui a été faite par le feu, qui étant plus parfaite que celle qui se fait par le moyen de l'eau, dispose les particules du corps dissout à se remuer plus facilement, & ainsi à donner des occasions plus favorables aux faces plates de quelques uns des corpuscules de se rencontrer les unes au droit des autres ; je dis de quelques uns seulement, parce que si la plus grande partie étoit rendue mobile, les briques deviendroient fluides en se cuisant, & se fondroient comme le métal & comme le verre : car quand il arrive quelquefois que par l'excès de la chaleur la surface des briques se vitrifie, c'est qu'en effet en cet endroit toutes les particules ont été rendues mobiles & capables de s'appliquer avec toute la justesse possible.

Les marbres, les cailloux, & les pierres précieuses s'endurcissent par une autre manière, en ce qui regarde les causes de l'application des faces plates, la compression externe étant toujours pareille : car les particules étrangères, qui sont introduites dans ces substances pour servir à l'union qui produit leur dureté, ne s'évaporent & n'en sortent pas comme les corpuscules communs sortent quand l'eau se glace, ou comme les parties aqueuses ou celles qui ont été poussées par le feu s'écoulent, lorsque la terre mouillée ou les métaux fondus s'endurcissent : mais elles y demeurent tant que ces pierres conservent leur dureté. Or cette dureté dépend de l'introduction des particules subtiles & formées avec des faces très plates & exactement polies, qui montant des entrailles de la terre trouvent les pores de la matière des marbres, des cailloux, & des pierres précieuses disposés à les recevoir : car la subtilité de ces particules les fait aisément s'insinuer dans les plus petites porosités de ces matières, & leurs faces plates les font appliquer à la surface interne des porosités qui se rencontrent dans ces matières, lesquelles avant cette introduction étoient tendres & peu solides, par la raison que leurs parties n'étoient jointes qu'en très peu d'endroits par des faces plates & polies.

La manière dont l'étain & le cuivre fondus ensemble s'endurcissent, faisant la composition d'un corps qui a beaucoup plus de dureté après le mélange, que chacun des métaux n'avoit séparément, explique encore cet endurcissement causé par l'introduction d'une nouvelle substance : car j'ai vérifié que cette dureté arrive apparemment par la raison

Ce qui fait la dureté des marbres, des pierres précieuses, &c.

du cuivre & de l'étain fondus ensemble.

fon qu'Aristote en apporte, sçavoir, que l'étain penetre les pores du cuivre & les remplit; cela étant d'autant plus vrai-semblable, qu'il est constant que l'étain est un metal d'une subtilité tellement penetrante, qu'il s'allie avec les autres metaux d'une façon toute particuliere: car il les penetre même sans qu'ils soient fondus ensemble, & les penetrant les endurecit, ainsi qu'il se void au fer-blanc & aux épingles, que l'on fait simplement rougir & ensuite tremper dans l'étain fondu pour les blanchir & leur donner une dureté incroyable.

L'expérience, qui a été faite au laboratoire de l'Academie, a éclairci les soupçons que l'on avoit raisonnablement de cette penetration de l'étain dans les pores du cuivre. On a fondu & jetté trois boules, l'une d'étain, l'autre de cuivre, & l'autre d'étain fondu avec du cuivre: ces trois boules étant de même volume, ont été pesées, & l'on a trouvé que la boule de metal composé pesoit un quart plus que la boule de cuivre: car il est aisé de juger que le cuivre & l'étain sont des metaux fort legers & peu durs, à cause qu'ils sont poreux & remplis d'une matiere metallique sulphurée & imparfaite, ainsi que témoigne l'odeur qu'ils ont sans comparaison beaucoup plus forte que les autres metaux: d'où l'on peut conclure en consequence de cette expérience, que les particules de l'étain étant d'ailleurs fort subtiles, & ayant pénétré les pores du cuivre, rendent la composition des deux metaux très dure par l'application des faces plates & polies de l'étain à celles qui se rencontrent dans les cavitez du cuivre, qui ne sont point appliquées les unes aux autres.

Ce qui fait
l'endurcissement de
la chaux.

La coagulation & l'endurcissement de la chaux & du plâtre, qui est moyenne entre celle de la terre simplement desséchée & celle de la terre cuite & des autres corps très durs, étant plus ferme & plus indissoluble à l'eau que les uns, & beaucoup moins que les autres, a des causes de concretion qui ne sont aussi que mediocres, étant moyennes entre celles de la concretion de la terre sèche & celle des autres corps plus durs.

Car la chaux mêlée avec le sable fait une concretion très dure, parce qu'étant faite d'une pierre, qui par la violence du feu a perdu presque tous ses sels volatils & sulphurez, (on appelle ainsi quelques unes des particules, qui font la concretion & la dureté de la pierre dans sa generation) & n'ayant guere retenu que les fixes, qui sont aussi du nombre des particules qui font la concretion, & que le feu n'emporte point, mais que l'eau seule peut remuer; il arrive que lorsque l'on éteint la chaux, l'eau que l'on jette dessus, excite un tel mouvement dans les differens sels qui sont demeurez dans la chaux, & que le feu avoit à demi detachez, qu'il s'en produit une chaleur, laquelle agissant sur les petits cailloux, dont le sable est composé, en fait sortir d'autres sels volatils, de la même maniere que le feu les avoit chassés hors de la chaux; & ces sels entrant dans la chaux, & reprenant la

pla-

place de ceux qu'elle avoit perdus , lui rendent sa dureté , par une introduction de particules subtiles & formées avec des faces très plates & exactement polies : & en cela la dureté est produite dans le mortier de la maniere qu'elle est donnée aux marbres & aux pierres précieuses : & cette introduction est aussi aidée par la dissolution que l'eau fait des parties de la chaux , qui par ce moyen étant devenues mobiles s'approchent & se joignent plus facilement. C'est aussi en cela que la coagulation de la chaux a quelque rapport à la maniere , dont la terre detrempée reçoit par le moyen de l'eau la dureté qu'elle acquiert en sechant , l'eau faisant avoir une mobilité à ses parties , qui leur donne le moyen de s'approcher & de se joindre.

Le plâtre , qui se fait d'une pierre qui n'est qu'à demi cuite , a des parties qui ont rapport à la chaux , savoir , celles qui sont parfaitement cuites , & d'autres qui ont rapport au sable , parce qu'elles sont demeurées crues. C'est pourquoi il arrive , lorsque le plâtre réduit en poudre est detrempé , que les parties calcinées s'échauffant , de même que fait la chaux quand on l'éteint , font sortir les fels volatils , dont les parties crues sont encore remplies , & causent une coagulation , qui n'est guere différente de celle du mortier de chaux & de sable , qu'en ce qu'elle est beaucoup plus prompte dans le plâtre ; peut-être parce que ces fels volatils , qui sont restez dans la partie crue , étant de même espece que ceux que le feu a fait perdre aux parties cuites , ils se communiquent plus facilement & plus promptement , que ne peuvent faire ceux du sable , qui ne sont pas de la même espece de ceux que la pierre à chaux a perdus dans la cuisson.

Le ciment & la poudre Pozzolane , qui comme le plâtre sont à demi calcinez , l'un par le feu du fourneau qui a cuit la tuile dont le ciment est fait , & l'autre par le feu souterrain , font une liaison & un corps plus dur étant mêlez avec la chaux , que ne fait le sable ; parce que les fels sulphurez y sont plus dégagés & plus prêts à se mêler avec les parties terrestres de la chaux.

Les effets surprenans , qui se voyent quand on casse la pointe des larmes de verre , & que l'on attribue au ressort & à la dureté de cette matiere , peuvent encore être expliqués par ces mêmes principes , si l'on suppose , que le verre , qui est dur à cause de l'exacte application des faces plates & polies des corpuscules dont il est composé , s'amollit au feu par l'interposition des autres corpuscules fluides , qu'il contient , & ceux que le feu y introduit , les uns & les autres étant agitez tant que le verre demeure en fusion.

Que lorsque le verre se refroidit à loisir , une partie de ces corpuscules s'exhale , le reste demeurant dans les pores du verre aux endroits où les faces ne sont pas appliquées ; & que c'est ce qui fait qu'il peut être amolli quand on le remet au feu ; & qu'on l'amollit plus facilement en y mêlant des fels , qui contiennent beaucoup de ces corpus-

cules fluides & capables de se mêler à ceux qui sont restez dans les pores du verre refroidi.

Ce qui fait
que le
verre
chauffé se
fend à
l'endroit
que l'on
mouille.

Que lorsque l'on chauffe un endroit du verre, & qu'ensuite on le mouille, il se fend en cet endroit, par l'impulsion des parties fluides agitées d'une part par le feu, & retenues de l'autre par l'eau; en sorte que ces parties agitées agissent plus puissamment à l'endroit mouillé qu'aux autres, par lesquels une partie des corpuscules fluides agitez s'exhale en liberté, & ne fait point un effort pour sa sortie qui soit capable de casser le verre. Que lorsque le verre fondu est soudainement jetté dans l'eau pour former la larme, il ne se casse pas; parce que l'eau agissant en même temps de tous les côtez, le mouvement, que le feu avoit excité dans les particules fluides, cesse soudainement, parce qu'elles sont toutes renfermées au dedans, & que leur mouvement venoit de ce qu'elles avoient la liberté de sortir; que l'eau agissant d'abord sur la surface elle l'endurcit, parce qu'elle repousse au dedans les particules fluides, par l'exclusion desquelles les particules à faces plates, qui sont vers la surface, n'ont plus rien qui les empêche de s'approcher & de se joindre. Et c'est ce qui fait que dans toutes les larmes de verre, qui font l'effet dont il s'agit, il y a dans leur milieu un espace qui paroît vuide, dans lequel apparemment sont contenues les particules fluides, que l'eau a chassées au dedans, & qui n'attendent que quelque agitation extérieure pour faire ces admirables effets, que leur subtilité est capable de produire.

Que lorsque l'on casse la larme après qu'elle est refroidie, elle se refond en poudre; parce que les particules fluides, qui sont ramassées au dedans en grande quantité, venant à être soudainement agitées par l'impetueuse entrée de l'air extérieur, qui penetre alors plus facilement la partie intérieure qui est spongieuse, cet effort de l'air étant auparavant empêché par la solidité de la surface de la larme; cette agitation & cette impulsion de l'air leur donne moyen de penetrer & de séparer les autres particules, qui sont jointes par les faces plates, & qui sont le dehors de la larme, & de les pousser & les épandre en même temps dans l'air. Et qu'enfin il est aisé de juger que cette entrée impetueuse de l'air se fait dans la larme, parce que lorsqu'on en rompt la queue, la larme ne se dissout point en poudre, si l'endroit que l'on rompt est solide; & l'on remarque toujours dans le bout qui a été rompu une cavité manifeste, quand elle est rompue assés avant pour faire la dissolution. On voit un exemple de l'effet d'une semblable agitation, lorsque l'on mêle l'esprit de vitriol avec l'huile de tartre; où l'effervescence est plus grande à proportion que l'esprit tombe dans l'huile avec plus de force: car cela fait voir, que la soudaine entrée de l'air dans la cavité de la larme est capable d'exciter un mouvement assés violent dans les particules fluides, pour les faire penetrer entre celles des faces plates des particules du verre, qui sont
join-

jointes moins exactement , & les séparant reduire la larme en poussiere.

L'experience que l'on a faite, que les larmes après avoir été échauffées ne se résolvent plus en poudre , quand on en rompt la pointe, fait connoître qu'il y a beaucoup d'apparence que ce sont les parties fluides retenues & enfermées au milieu de la larme qui font l'effet dont il s'agit ; & que la chaleur en ouvrant les pores du verre , & donnant lieu aux parties fluides de s'exhaler , il ne se trouve plus rien dans la larme , lorsqu'on en rompt la pointe , qui soit capable de la reduire si soudainement en poudre. La même chose arrive , lorsque l'on use le ventre de la larme sur la rouë d'un Lapidaire : car on la peut user jusqu'au centre , sans qu'elle se casse , parce que la diminution insensible , qui arrive à la larme par le frottement de la rouë , ouvrant peu-à-peu les pores qui sont au dedans , donne moyen aux parties fluides ramassées en cet endroit de s'exhaler insensiblement , & sans faire cet effort qu'elles sont capables de faire quand elles agissent soudainement & toutes ensemble , & qu'elles sont poussées par l'air que sa pesanteur fait entrer avec impetuositè.

On a souvent fait une experience , laquelle quoique destinée à une autre fin ne laisse pas de donner quelque éclaircissement sur les causes de la prompte dissolution des larmes de verre , que j'explique suivant les hypotheses de mon Systeme de la Dureté. L'experience est de voir , quelle force un recipient de verre double de figure quarrée pourroit avoir pour resister à la compression de l'air ; pour cela on l'applique à la machine du vuide , dans laquelle on se sert ordinairement d'un recipient de figure sphérique , afin que comme une voute il soit capable de soutenir le grand fais de l'air ; or il arrive qu'après avoir vuide tout l'air grossier , le recipient se casse d'une maniere tout-à-fait extraordinaire : car dans un instant il est reduit en poussiere , à-peu-près de la même maniere que font les larmes de verre ; cela fait que je considere la partie *subtile* de l'air qui remplissoit ce recipient , comme ayant rapport avec les particules fluides que je suppose être ramassées au milieu de la larme de verre ; Que le coup de l'air grossier retenu dehors , & qui dans l'instant que le verre s'est cassé est venu pousser cette partie *subtile* de l'air , répond à l'effort que l'air dont la larme est environnée produit , lorsqu'il entre avec promptitude au dedans , & qu'il frappe avec violence l'amas des particules fluides qui y sont ; Et qu'enfin la partie *subtile* de l'air , qui emplissoit le recipient , & qui est poussée soudainement par la partie *grosiere* qui retourne prendre sa place , a eu la même force de penetrer les intervalles des corpuscules dont le verre du recipient étoit composé , & de le resoudre en poussiere , qu'elle a lorsqu'elle entre dans la larme rompue , où elle fait le même effet , en poussant avec promptitude les parties fluides qui y sont enfermées.

Ce qui rend les corps malleables & non cassans.

Comme cette introduction soudaine de parties subtiles poussées avec violence est capable de briser & reduire en poudre les corps durs & cassans ; elle peut aussi au contraire les rendre ductiles & malleables, si elle est faite insensiblement. Par une semblable raison les corps se cassent & pettent au feu à cause de l'inégalité de leur substance, qui laisse passer facilement en certains endroits les corpuscules que le feu agite, & leur refuse le passage en d'autres ; car il arrive que les parties qui ont laissé entrer les corpuscules agitez leur donnent occasion de faire un effort contre les autres qui résistent : & au contraire lorsque le corps est d'une substance assez égale pour admettre ou refuser par-tout d'une même maniere les corpuscules agitez, il ne se fait aucune fracture, ni par l'effort du feu, ni par celui des marteaux, parce qu'ils poussent & font entrer sans effort & insensiblement les particules subtiles & mobiles, qu'ils repandent avec une même facilité par tout le corps.

Je croi que ces exemples fussent pour expliquer les causes de la Dureté, en faisant voir que les différentes manieres, ou d'introduire des particules fluides, ou des particules formées avec des faces plates, produisent les coagulations, les congelations, les petrifications, les dissolutions, les fusions, & toutes les autres manieres différentes par lesquelles les corps sont diversement ou amollis, ou endurcis.

Toutes les manieres de Ressort se rapportent à l'extension des parties.

Il est aisé par les mêmes hypothèses, qui ont été employées pour expliquer la Dureté, de rendre des raisons évidentes & sensibles de tous les Phenomenes que le Ressort fait dans les corps qui en sont capables. Il est constant que le Ressort se fait par la puissance qui réduit un corps en son premier état après qu'il a été ou plié, ou redressé, ou étendu, ou comprimé.

Mais il est vrai que ces quatre manieres se rapportent toutes à celle qui a été expliquée, qui est la reduction des choses qui ont été étendues, & leur retour en leur premier état, supposant qu'il y a extension dans toutes les manieres du Ressort.

Voyez
TAB. I.
Fig. 3.

Car la puissance, qui fait que le corpuscule A, après avoir été éloigné du corpuscule B par extension, retourne à son premier état, n'est point autre que celle qui fait que le corpuscule C, qui a été séparé du corpuscule D par la flexion, y retourne ; parce que ce n'est qu'une extension, qui est faite seulement d'un côté, sçavoir, du côté G. Le redressement du corps tortu & plié HI, à qui l'on donne la figure droite qu'il a en EF, ne se fait point aussi que par l'extension d'un des côtes, par exemple du côté K. Et enfin la compression, en suite de laquelle les corps se remettent en leur premier état par le Ressort, ne se fait point aussi sans extension ; parce que la compression suppose la séparation des corps, que l'air tenoit serrez les uns contre les autres par sa pesanteur ; & il arrive que lorsque l'effort, qui fait la compression externe, cesse, les parties séparées se rejoignent,

gnent, y étant contraintes par cette même pesanteur de l'air qui avoit été forcée, & qui repousse les parties que la compression avoit séparées.

IL reste à résoudre une objection, que l'on peut faire contre la force de la compression que nous attribuons à la pesanteur de l'air. Cette objection est, que la pesanteur de l'air a une force déterminée & connue, qui n'a aucune proportion avec les causes du Ressort & de la Dureté des corps; car par exemple l'on peut dire que si le verre n'étoit dur qu'à cause de la difficulté qu'il y a de séparer ses parties, comme si cela ne se pouvoit faire qu'en forçant la pesanteur de l'air qui s'oppose à leur séparation, il arriveroit que la puissance, qui est capable de forcer la pesanteur de l'air, seroit en même temps capable de forcer la dureté du verre, en surmontant la résistance que les parties du verre font à leur séparation; ce qui est faux, ainsi que l'expérience fait voir, lorsque le vis-argent descend dans un tuyau de verre renversé; car la pesanteur du vis-argent a la puissance de forcer la pesanteur de l'air, & n'a pas le pouvoir de forcer la dureté du verre, qui se casseroit & se resoudroit en atomes imperceptibles, si ces atomes n'avoient d'autres principes de leur cohésion que la pesanteur de l'air.

V.
Réponse
à quelques
objections.

La réponse est aisée, si l'on distingue la pesanteur de la partie *grossière* de l'air de la pesanteur de la partie *subtile*, & que l'on conçoive que le vis-argent & les autres liqueurs, qui descendent dans un tuyau de verre, ne forcent que la pesanteur de la partie *grossière* de l'air, & non pas la pesanteur de la partie *subtile*; & que c'est la pesanteur de cette partie *subtile* qui fait la dureté du verre, par la compression des parties dont le verre est composé, en sorte que la pesanteur de cette partie *subtile* n'agit point sur toute la masse de l'air grossier, puisqu'elle la pénètre, mais elle agit seulement sur les parties solides, dont chaque particule de l'air grossier est composée: ce qui fait que chacune de ces particules fait ressort, & rend cette masse de l'air grossier capable de compression, lorsqu'étant enfermée & serrée dans un vaisseau, dont les pores ne peuvent laisser passer que la partie *subtile* de l'air, les parties de l'air grossier peuvent être pliées & contraintes par l'effort de la compression d'une puissance extérieure, par exemple d'un piston, ainsi qu'il arrive dans les arquebuses à vent; & ces mêmes parties sont remises en leur premier état par la compression, que la portion *subtile* de l'air opère par sa pesanteur dans chacune des particules, dont l'air grossier est composé; & il faut entendre que chacune de ces particules est encore composée d'autres particules, qui sont celles qui étant comprimées par la partie *subtile* de l'air rendent la partie *grossière* capable de ressort.

Il faut encore convenir, que la pesanteur de la partie *subtile* est sans

fans comparaison plus grande que la pesanteur de la partie *grosſiere*, ainſi qu'il a été dit ; & que par conſéquent il ne faut pas trouver étrange que la puiſſance, qui eſt capable de ſurmonter la pesanteur de la partie *grosſiere* de l'air, ne puiſſe forcer la pesanteur de la partie *ſubtile* ; la raiſon de cette diſproportion eſt, que la partie *grosſiere* de l'air ne s'éleve que fort peu au-deſſus de la terre, ainſi qu'il eſt aiſé de conjecturer par la grande différence qu'on remarque dans les effets de cette pesanteur en un fort petit eſpace, lors que l'on porte un barometre au haut d'une montagne : car on remarque une notable différence dans la depression du viſ-argent : & il y a apparence que la raiſon pour laquelle on ne s'apperçoit point que le Reſſort & la Dureté des corps varient, lorsqu'ils ſont tranſportez en des lieux élevez, n'eſt autre que la grandeur de l'eſpace que la partie *ſubtile* de l'air occupe au-deſſus de la partie *grosſiere* ; cet eſpace étant ſi grand, que la hauteur des lieux, ſur leſquels nous pouvons nous élever, n'eſt que comme rien, à proportion de la hauteur preſque infinie que cette partie *ſubtile* a au-deſſus de nous, & que l'on peut concevoir aſſés grande, pour faire comprendre l'extrême difficulté qu'il y a à ſéparer les particules dont un diamant eſt compoſé ; ſi l'on ſuppoſe encore, (ainſi qu'il a été dit) que cette partie *ſubtile* de l'air n'eſt point capable de compression, comme la partie *grosſiere* l'eſt : car cela étant, il faut s'imaginer une maſſe très ſolide & très peſante, qui ſerre de ſi près les parties du diamant les unes contre les autres, qu'il eſt impoſſible de les ſéparer le moins du monde, qu'en pouſſant & ſoulevant cette maſſe, dont l'énorme pesanteur apporte une reſiſtance preſque infinie à ce ſoulevement.

Enfin je ne croi pas qu'il ſoit néceſſaire d'aller au-devant d'une autre difficulté, que l'on pourroit encore alleguer, ſçavoir, que la grande ſolidité & la grande pesanteur, que l'on ſuppoſe dans cette maſſe de la partie *ſubtile* de l'air, la devroit rendre impenetrable & contraire au mouvement des corps : car cette difficulté ne ſçauroit arrêter ceux qui auront conſideré, que cette ſubſtance ſubtile, pour être capable de s'introduire entre tous les autres corps, doit être deſtituée de ces faces plates, qui ſont la principale cauſe de la Dureté : car il n'y a rien qui empêche de ſuppoſer que cette ſubſtance ſubtile ait ces conditions : joint que l'on void que l'air *grosſier*, tout peſant & tout ſolide qu'il eſt, n'a point cette impenetrabilité ; que l'eau n'empêche point les poiſſons de ſe remuer ; & que le viſ-argent, qui eſt encore plus peſant & plus ſolide que ces autres ſubſtances, n'empêche point le mouvement des corps qui y ſont plongez, ſi ce n'eſt qu'ils ſe touchent par des faces plates & polies ; car alors ces corps s'attachent enſemble, & l'on a de la peine à les ſéparer, à proportion que la quantité & la hauteur du viſ-argent a plus ou moins de pesanteur, ainſi qu'il a été dit.

SECONDE PARTIE.

DE LA

PESANTEUR

DES CORPS.



OUR expliquer les causes de la Pesanteur, qui n'est rien autre chose que la puissance, qui fait que les corps tendent au centre de la terre, je fais cinq hypothèses.

^{I.}
Les causes
de la Pe-
santeur
s'expli-
quent par
cinq hy-
pothèses.

La première est, que la partie *éthérée* de l'air est mêlée avec tous les autres corps, dont elle pénètre tous les intervalles, savoir, ceux qui sont entre les corpuscules de la partie *subtile* de l'air, & ceux qui sont entre les autres corps composez de corpuscules; en sorte qu'étant agitée elle choque & pousse les corpuscules, parce qu'ils sont tous impenetrables, tant ceux dont l'amas fait chaque grain de la partie *subtile* de l'air, que ceux dont les autres corps sont composez, c'est-à-dire, tout le Globe élémentaire composé de la terre, de l'eau, & de l'air. Et il faut concevoir, que de même que la partie *subtile* de l'air a été établie, dans la première Partie de ce Traité, comme la cause du Ressort & de la Dureté des corps, la partie *éthérée* est ici mise comme la cause de leur Pesanteur, & même de celle de la partie *subtile* de l'air.

La pre-
mière.

Je suppose en second lieu, que ce corps *éthéré* a un mouvement circulaire & très rapide autour de l'axe du Monde, allant du Couchant au Levant, & que ce mouvement lui est naturel.

La secon-

En troisième lieu je suppose, que tous les autres corps, hormis ce corps *éthéré*, ont une répugnance naturelle à cette rapidité: & que par conséquent, quoique le corps *éthéré* les puisse remuer, ils résistent à l'impression du mouvement qui les emporte, de même que fait un vaisseau, qui ne va pas aussi vite que le vent qui le pousse.

La troi-
sième.

En quatrième lieu je suppose, que le mouvement circulaire de ce corps *éthéré* est tel, que tournant avec une extrême rapidité autour de l'axe de la Terre, son agitation est différente dans les plans infinis, dont il faut concevoir que la masse de ce corps *éthéré* & liquide est composée, & dans les cercles infinis dont chaque plan est aussi composé: & ce mouvement se fait à-peu-près de la même manière que

La qua-
trième.

celui que l'eau a dans les canaux, dans lesquels elle coule : car on sçait par experience que toutes ses parties sont remuées par des mouvemens differens, c'est-à-dire, que l'eau qui coule dans un canal va plus vite au milieu & au dessus que vers les côtez & vers le fond : & cela étant, il est aisé de concevoir, que depuis les parties, qui font la surface de dessus qui va vite, jusques à celles, qui font la surface qui touche le fond, laquelle va lentement, on peut imaginer entre-deux une infinité d'autres surfaces ou plans, dont le mouvement est different, & concevoir que le mouvement des plans qui sont vers le bas va croissant insensiblement dans ceux qui les suivent jusqu'au haut. Or il faut supposer, que tous les plans de la substance *étherée* sont paralleles au plan de l'Equateur, en sorte que faisant chacun un tourbillon different, ils ont tous à proportion un mouvement plus rapide à mesure qu'ils s'éloignent de l'Equateur & qu'ils s'approchent des Poles. Que les cercles aussi, qui sont plus éloignés du centre de chaque plan, ont un mouvement plus rapide & plus vite à proportion de ceux qui en sont plus proches, qu'ils n'ont ordinairement dans les plans d'un corps solide qui tourne sur son centre, où chaque cercle fait son tour en un même espace de temps : car je suppose, que les cercles, qui dans chaque plan sont vers la circonference, achevent leur tour en beaucoup moins de temps que ceux qui sont vers le centre, de même que l'eau de la surface d'une gouttiere est plutôt arrivée au bout par-où elle tombe, que celle qui est au fond.

La cin-
quieme.

En cinquieme lieu je suppose, que le plus petit des corps, qui sont comme infusez dans le corps *étheré*, par exemple chaque particule ou grain dont l'amas fait la partie *subtile* de l'air, est assez large pour être nécessairement frappé par plusieurs tourbillons differens en force, & par plusieurs des cercles qui composent chaque tourbillon, ces cercles étant tout de même differens en vitesse & en force.

II.
Explica-
tion &
confirma-
tion des
cinq hy-
potheses.

Voyez
TAB. I.
Fig. 4.

POUR expliquer plus clairement ces hypotheses, il faut considerer les deux Figures, qui se voyent dans la Tab. I. Fig. 4. & 5. La 1. représente le Globe de la substance *étherée*, qui se remue du Couchant au Levant sur les Poles marquez V Y, la ligne qui va de l'un à l'autre étant l'axe sur lequel ce Globe tourne. IK est l'Equateur. Toutes les lignes paralleles à l'Equateur représentent les plans verticaux, dont ce Globe est composé, qu'il faut supposer comme infinis, & ayant chacun un mouvement different en vitesse; en sorte que le plan IO est un tourbillon, qui acheve sa revolution en bien moins de temps que le plan QR, & le plan GH beaucoup plutôt que le plan OP, & ainsi des autres. N représente la Terre placée au milieu du Globe de la substance *étherée*. La 2. Figure représente un des tourbillons ou plans verticaux, sçavoir, celui qui est au droit de l'Equateur, tournant aussi du Couchant au Levant sur le centre A. Et il faut concevoir, que ce plan n'est different

ferent des autres qu'en ce que la section de la terre, qui y est représentée de la grandeur du diametre de toute la terre, va toujours en diminuant de même que les plans; mais l'un & l'autre ne diminuent pas en même proportion: parce qu'à mesure que les plans approchent des Poles, la section de la terre est toujours plus petite à proportion du reste du plan, ainsi qu'on le peut voir dans la premiere Figure, où le plan QR, qui est vers le Pole, coupe une bien moindre portion de la terre que le plan IK, qui est vers l'Equateur. C, D, E, F, T sont les cercles dont ce plan est composé, qu'il faut aussi supposer comme infinis & inégaux en vitesse, ainsi qu'ils le sont en grandeur; cette inégalité étant telle, que le cercle C a achevé son tour beaucoup plutôt que le cercle D, & celui-là aussi beaucoup plutôt que le cercle E; & ainsi des autres.

Voyez
TAB. I.
Fig. 5.

Ces cinq choses dont on demande la supposition ne peuvent, ce me semble, être refusées jusqu'à ce qu'on ait trouvé quelque Phenomene qui y repugne. Mais on peut dire encore, qu'il y a des conjectures qui donnent quelque fondement probable à ces suppositions.

A l'égard de la premiere qui concerne le corps *etheré*, dans lequel les autres sont comme infusez, on ne peut avoir d'autres conjectures de son existence, que de ce qu'il n'y a rien de tout ce que nous voyons dans la Nature qui y repugne, & qu'il y a beaucoup de choses qui la peuvent faire croire, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

1. Qu'il y
a un corps
etheré,
dans le-
quel les
autres sont
comme
infusez.

La seconde supposition, sçavoir, que le corps *etheré* a un mouvement circulaire & très rapide, n'a point aussi de cause évidente, son existence étant seulement rendue probable par les Phenomenes du mouvement journalier de la terre, qui (ainsi qu'il a été dit) peut être attribué avec beaucoup d'apparence au mouvement & à l'impulsion de ce corps *etheré*: on peut néanmoins trouver dans la Nature des exemples d'une pareille chose, sçavoir, d'un Globe d'une grandeur immense composé de corpuscules très subtils, & qui a un mouvement circulaire sur un axe, le soleil n'étant apparemment rien autre chose, & les taches que l'on y remarque & qui changent de place faisant voir clairement qu'il a le mouvement dont il s'agit. Il y a aussi beaucoup d'apparence que ce mouvement circulaire est naturel au Globe de la substance *etherée*, c'est-à-dire, qu'il est different des mouvements circulaires, que nous donnons aux corps que nous agitions en rond, lesquels ne sont naturellement capables que d'un mouvement droit; & que la puissance, qui fait remuer le corps *etheré*, est une cause premiere, que l'on peut aisément concevoir capable de lui donner un mouvement particulier, d'une nature differente de celui qui se void dans les corps, que les autres causes peuvent agiter.

2. Que ce
corps a un
mouve-
ment cir-
culaire,
qui lui est
naturel.

Je sçai bien, que tous ceux qui supposent le mouvement impetueux d'une substance *etherée* comme auteur du mouvement que la terre a

du Couchant au Levant, regardent ce mouvement circulaire de la substance *étherée* comme un mouvement forcé ; parce qu'ils sont persuadés, que tout ce qui est remué en rond tend naturellement à s'éloigner du centre de ce mouvement, & que par conséquent il a besoin de quelque puissance étrangère, qui le détermine au mouvement circulaire. Mais cette persuasion n'est pas, ce me semble, appuyée sur un fondement aussi solide qu'on le prétend, ce fondement n'étant qu'une expérience singulière, qui n'induit point une conséquence générale, telle qu'est celle que l'on en tire, sçavoir, que tout corps remué circulairement s'éloigne du centre de son mouvement : car en premier lieu l'expérience, sur laquelle on s'appuie, ne fait voir cela qu'aux corps qui ont de la pesanteur, & l'on suppose que la substance *étherée* n'en a point ; aussi n'en doit-elle point avoir, autrement il faudroit encore aller chercher des causes de cette pesanteur ; ce qui iroit à l'infini.

En second lieu, cette expérience ne se fait que lorsqu'il y a un grand vuide, tel qu'est l'air au respect des corps plus solides & plus pesans à son égard ; ce qui fait un Systeme tout-à-fait différent de celui dont il s'agit ; car le corps *étheré*, qui remplit le Monde élémentaire, demanderoit un autre corps beaucoup plus subtil, dans lequel il pût s'écarter, étant remué en rond ; ainsi que la pierre qu'une fronde lâche, après l'avoir fait tourner, a besoin de l'air dans lequel elle puisse s'écarter. Et cette supposition auroit de grands inconveniens, tels que sont la dissipation de cette substance *étherée* ; ou le besoin d'une circulation, qui fit descendre & approcher du centre de ce mouvement circulaire les particules dissipées dans le vuide, en même temps que celles qui se dissipent vont vers la circonférence.

Or quoique tous les corps, sur lesquels nous pouvons faire des expériences, ayent de la pesanteur, & que par cette raison il semble qu'il n'y ait pas moyen de faire voir, que ceux qui sont sans pesanteur, comme l'on suppose qu'est la substance *étherée*, n'ont point cette inclination à s'éloigner du centre de leur mouvement ; je croi néanmoins, qu'il y a des expériences capables de faire croire que cela est ainsi ; parce que l'on peut mettre des corps dans un état, où ils devront être considerez comme dépouillez de leur pesanteur ; & alors si on les agite en rond, quoiqu'il n'y ait rien qui les empêche de s'éloigner du centre de leur mouvement, on verra qu'ils ne s'en éloignent point.

Cela se peut voir, si l'on met dans l'eau une boule de cire ou d'autre matière creuse & disposée comme il faut, pour faire que sa pesanteur soit égale à celle que l'eau a dans un pareil volume : car l'eau étant agitée en rond, l'expérience fait voir que la boule suit le mouvement circulaire de l'eau, & décrivant toujours un même cercle ne s'éloigne jamais du centre de son mouvement, quoiqu'elle n'ait point d'ob-



Fig. 8.

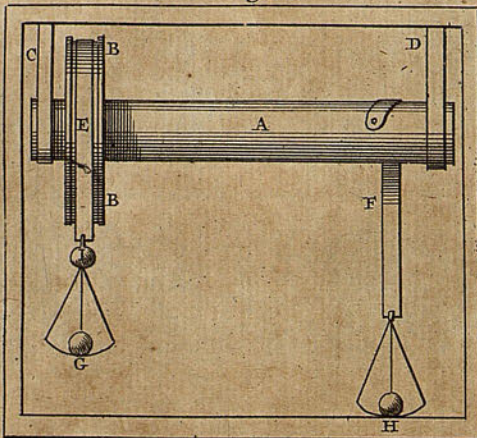


Fig. 9.

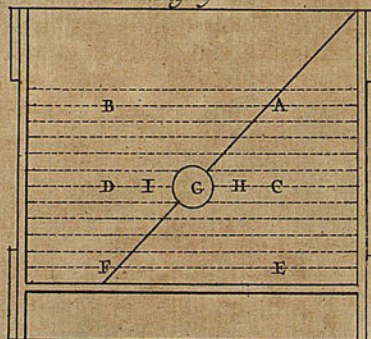


Fig. 12.



Fig. 11.

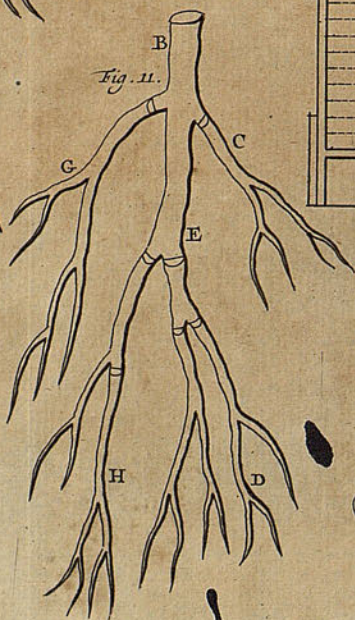


Fig. 10.

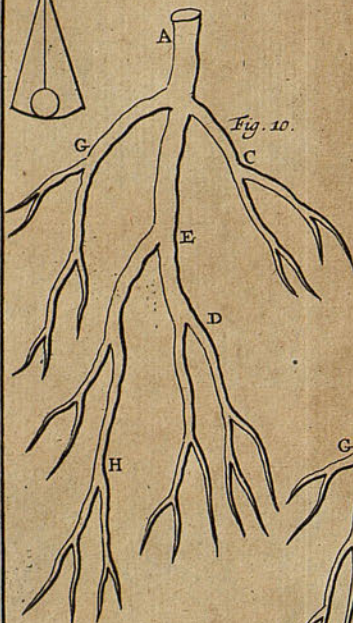
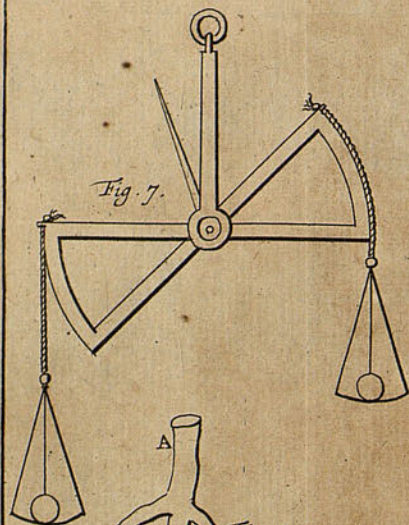


Fig. 7.



d'obstacle qui l'en empêche, comme il y en a dans la pierre que l'on fait tourner avec une fronde, étant aussi aisé à cette boule de fendre l'eau pour s'éloigner du centre que pour s'en approcher. Et cette expérience fait aisément juger, que si la pierre n'avoit point de pesanteur dans la fronde, non seulement elle ne s'éloigneroit point du centre du mouvement circulaire que la fronde lui donne, aussi-tôt qu'elle seroit détachée de la fronde, mais que même elle cesseroit d'être remuée, puisque l'on voit que les choses poussées & jettées reçoivent une moindre impression de mouvement, moins elles ont de pesanteur; & qu'il y a lieu de croire qu'elles n'en recevroient point du tout, si elles étoient sans pesanteur.

Cette expérience fait encore voir, que faite d'un lieu vuide, dans lequel & l'eau & la boule de cire puissent s'écarter, ces deux différens corps agitez en rond ne s'éloignent point du centre de leur mouvement. Cette vérité peut être éclaircie par une autre expérience, qui est de mettre au lieu de la boule de cire quelque poudre plus pesante que l'eau, & qui aille au fond du vaisseau; ou si la poudre est très légère, & qu'elle nage sur l'eau, mettre un couvercle de verre qui touche à l'eau & à la poudre: car si l'on fait tourner sur un pivot le vaisseau avec vitesse, & que son fond soit plat, on verra que toute la poussière s'éloignera du centre, de la même manière qu'une pierre s'éloigne du centre du mouvement circulaire, que fait une fronde tournée en rond lorsqu'elle est lâchée. La raison de cela est, que cette poussière agitée en rond, parce qu'elle est pesante, ne conserve point ce mouvement parfaitement circulaire, que la boule de cire observe; parce qu'étant comme sans pesanteur elle suit aisément le mouvement de l'eau, auquel la poudre pesante résiste; la vérité étant, que dans tous les corps, que nous connoissons, la pesanteur fait qu'ils ne suivent jamais le mouvement circulaire qu'ils n'y soient forcez; le mouvement qui nous paroît droit étant plus simple & plus aisé, & la nature suivant toujours les voyes les plus aisées. Par la même raison la poudre légère ne suivra plus le mouvement de l'eau, qui lui faisoit faire toujours les mêmes cercles, si l'on met un couvercle; parce que la légèreté l'attachant au couvercle qui la presse, elle est incapable de suivre la direction du mouvement de l'eau qui l'emporte, étant arrêtée par cette attache qu'elle a au couvercle, de même que l'autre l'est par sa pesanteur au fond. Il n'y a donc rien qui empêche, que le corps *étheré*, qui n'a point la pesanteur, mais qui la fait avoir aux autres, ne soit pourvu d'un mouvement circulaire, qui lui est naturel, & qui n'est point forcé: car quoique l'on puisse supposer un corps concave, dans lequel la substance *étherée* seroit contrainte d'avoir un mouvement circulaire, & de corrompre le mouvement droit qui lui seroit naturel, à cause qu'étant enfermée dans une concavité circulaire elle ne pourroit pas avoir d'autre mouvement: cette hypothèse

néanmoins, qui auroit été suffisante pour expliquer les Phenomenes de la pesanteur, auroit eu des inconveniens qui ne sont pas dans celle du mouvement circulaire naturel : car premierement ce corps concave feroit une nouvelle machine & une multiplication d'êtres sans nécessité, étant aussi facile de concevoir un corps simple, dont la nature est d'avoir un mouvement circulaire, que de le concevoir avec un mouvement droit : puisque dans l'hypothese du mouvement journalier de la terre il est constant qu'il n'y a point de mouvement droit, celui des corps qui tombent vers le centre de la terre n'étant tel qu'en apparence ; puisque dans la vérité c'est un mouvement spiral, qui n'est composé que de mouvemens circulaires. L'autre inconvenient est, que ce mouvement circulaire forcé ne se fait dans un corps fluide qu'avec une grande confusion de ses parties. Or cette confusion diminueroit beaucoup la force & la vehemence, que ce mouvement doit avoir pour produire la pesanteur, selon la maniere que je l'applique dans mon Systeme pour cet effet, lequel demande une rapidité extrême, telle qu'est celle d'aller plusieurs milliers de fois plus vite que la terre ne fait sur son axe.

3. Que
tous les
autres
corps ont
naturelle-
ment re-
pugnance
au mou-
vement.

La troisieme supposition est, que les corps, qui ne sont pas naturellement agitez par un principe interne de mouvement, ainsi que le corps *etheré* l'est, sont naturellement dans un état qui n'est point indifferant au mouvement & au repos, mais qui a plus d'inclination au repos qu'au mouvement, auquel ils resistent de leur nature ; & que par consequent ils ne sont pas emportez par le corps qui les pousse, avec la vitesse que ce corps a lorsqu'il les pousse. Cette supposition a aussi sa probabilité, quoiqu'il soit difficile de trouver des Phenomenes qui la demontrent bien évidemment ; parce que nous n'avons point de corps qui soit sans un principe naturel de mouvement, puisque nous n'en avons point qui n'ait de la pesanteur. Il y a néanmoins des experiences familières, qui semblent pouvoir faire conclure, que les corps repugnent naturellement au mouvement, quoique les corps avec lesquels on les fait ayent de la pesanteur.

Ce qui se
prouve
par plu-
sieurs ex-
periences.

La premiere experience est celle des balances ; car on sçait qu'elles ont un trait plus fort à proportion qu'elles sont plus chargées, c'est-à-dire, que les balances, qui étant chargées également, par exemple d'une livre de chaque côté, & que l'on fait trébucher avec dix grains, ne pourront trébucher étant chargées de vingt livres : car l'équilibre étant dans les deux cas, la pesanteur ne doit point être considérée ; & il semble que la raison, par laquelle les dix grains, qui font trébucher la balance chargée d'une livre, ne le font pas lorsqu'elle est chargée de vingt, n'est autre que la repugnance que les corps ont au mouvement ; qui fait que deux corps de vingt livres chacun, qui ont plus de matiere que deux corps d'une livre chacun, ont plus de difficulté à être remuez & transportez, l'un de haut en bas, & l'autre

tre de bas en haut, ainsi qu'ils le doivent être quand la balance trébuche.

Car les raisons, que l'on apporte ordinairement de ce Phenomene, ne sont pas convaincantes. Aristote croit, que cela arrive à cause que le mouvement des bassins de la balance, lorsque l'un monte & que l'autre descend, est oblique; & que ce mouvement est forcé & contraire au mouvement que la pesanteur donne aux corps, qui est naturellement droit. Car par exemple pour faire trébucher le corps A, il le faut faire aller vers B, & lui faire faire le mouvement oblique AB, ^{Voyez} qui est contraire à son mouvement naturel, qui est le mouvement ^{TAB. I.} droit AC. Ainsi plus le poids est grand dans chaque bassin de la ba- ^{Fig. 6.} lance, & plus l'inclination au mouvement droit & la repugnance au mouvement oblique est grande, & par consequent plus la balance est chargée, & plus elle doit avoir de peine à trébucher.

Mais il n'est pas, ce me semble, difficile de faire voir la nullité de cette raison, même sans examiner son fondement; il n'y a qu'à faire une balance, où les bassins puissent monter & descendre en droite li- ^{Voyez} gne: car on trouvera que le trait ne laissera pas d'être fort ou foible, ^{TAB. II.} à proportion du poids dont les bassins sont chargez. J'en ai fait l'ex- ^{Fig. 7.} perience avec une balance, que j'ai fait faire, dont on peut voir la figure dans la Table II. Fig. 7.

Quelques uns estiment, que la force du trait doit être attribuée au frottement du pivot de la balance, qui résiste au mouvement à proportion qu'elle est plus chargée. Pour faire voir que l'on peut croire que ce n'est point par cette raison que le trait est plus fort à proportion du poids, j'ai inventé & fait faire une nouvelle maniere de balance, dans laquelle le trébuchement se fait, sans qu'il y ait aucun frottement dans les parties qui y ont mouvement; ou s'il y a quelque chose qui équipolle à quelque frottement, il est évident que ce n'est qu'un très petit empêchement, & qui ne peut être augmenté par l'augmentation du poids; cependant le trait de cette balance s'augmente à proportion qu'on la charge davantage, d'où il s'ensuit qu'il faut attribuer la force du trait à la repugnance naturelle que tous les corps ont au mouvement, par l'exclusion de toutes les autres causes que l'on en pourroit soupçonner.

La construction de cette balance est prise sur celle de la Machine à élever les fardeaux, que j'ai proposée dans mes *Notes sur Vitruve*; où j'applique le rouleau à une machine montante à plomb, qui n'avoit encore été employé qu'à celles qui roulent sur des plans horizontaux, ou peu inclinez. Cette balance a un rouleau A, d'un pouce de diametre, par exemple, qui sert d'axe à une poulie BB, de trois pouces de diametre, à laquelle il est attaché, de sorte qu'ils tournent nécessairement ensemble; les deux bouts du rouleau sont soutenus par les rubans CD, & il y a deux autres rubans qui suspendent les bassins, ^{l'un}

l'un E, qui est attaché à la poulie, & l'autre F, qui est attaché au rouleau. Lorsque le bassin G descend, il fait tourner la poulie BB, & le rouleau A, qui fait monter le bassin H : parce que les rubans qui les soutiennent étant entortillez d'un sens contraire l'un à l'autre, il faut que l'un descende quand l'autre monte. Il arrive aussi par la même raison, que lorsque le bassin G descend, il fait monter & la poulie & le rouleau, par le moyen des rubans C & D, qui sont entortillez d'un autre sens : & cette élévation du rouleau & de la poulie fait, que la montée du bassin H est égale à la descente du bassin G ; quoique l'entortillement des rubans ne soit pas égal, le ruban E étant entortillé sur une grande poulie, & le ruban F étant sur un petit rouleau. La raison de cette égalité vient de ce que la grande poulie ne laisse pas plus descendre de ruban en tournant, que le rouleau n'en fait monter, à cause qu'en même temps qu'elle tourne pour laisser descendre le bassin G, l'entortillement des rubans C & D fait monter toute la machine, & diminue la descente du bassin G : & cette même élévation augmente la montée du bassin H, & supplée ce qui manque au rouleau, qui lui sert de poulie, & qui est plus petit des deux tiers que la grande poulie.

Voyez
TAB. II.
Fig. 8.

Le poids I est ajouté au bassin G, afin de mettre la balance en équilibre ; ce qu'il fait, quoiqu'il n'ait que la moitié de la pesanteur du rouleau & de la grande poulie, à cause de la grandeur de la poulie sur laquelle sa pesanteur agit. Or il est évident que le mouvement de cette balance n'a aucun frottement ; puisqu'il ne s'agit que de faire plier en rond les quatre rubans ; ce qui n'est que comme rien : mais le plus important est que cet empêchement n'est jamais différent, quelque poids qu'on puisse mettre dans la balance, le pliement des rubans n'étant pas plus difficile dans un grand que dans un petit poids ; & cependant le trait de la balance est différent, selon les différens poids qui y sont mis.

La seconde expérience se fait avec de l'eau dans un vaisseau parfaitement rond ; car on remarque que lorsqu'on fait tourner le vaisseau horizontalement sur son centre, l'eau ne tourne point ; & il y a apparence que cela ne se fait par autre raison que par la repugnance que l'eau a au mouvement : parce qu'on ne voit point qu'il y ait d'autre cause qui l'empêche de suivre le mouvement du vaisseau, dans lequel elle est, & qui la soutient.

La troisième expérience est celle de deux bateaux, que le courant d'une rivière emporte, & dont l'un est beaucoup plus chargé que l'autre ; car alors il arrive que le moins chargé va le plus vite, quoiqu'enfonçant moins dans l'eau il donne moins de prise à la puissance qui les remue tous deux : en sorte qu'il y a apparence que c'est la repugnance des corps, dont le bateau est chargé, qui retarde son mouvement, & non la résistance de l'eau, dans laquelle le bateau le plus chargé

chargé enfoncé davantage : parce que l'eau qui va plus vite, même que le moins chargé des deux bateaux, n'est pas capable d'apporter de l'obstacle à leur mouvement, puisqu'elle en est la cause.

Pour ce qui est de la quatrième supposition, sçavoir, que dans le Globe de la substance *étherée* la vitesse du mouvement des plans différens & des différens cercles, dont chaque plan est composé, est différente, en sorte que les plans qui sont vers l'Equateur sont remuez plus lentement que ceux qui sont vers les Poles, & que les cercles qui sont proche du centre ont plutôt achevé leur revolution que ceux qui sont vers la circonférence; on peut dire que, quoiqu'elle pût être reçue comme une simple hypothèse en faveur de l'explication claire & démonstrative qu'elle donne à un Phenomene, qui n'en a point encore eu, ce me semble, de cette nature, elle n'est pas tout-à-fait sans fondement d'ailleurs, la grande composition du mouvement qu'il est nécessaire de supposer dans cette substance *étherée*, qui fait toute la difficulté, pouvant avoir des causes manifestes & qu'il est aisé de concevoir : car je croi que, supposé que le Globe élémentaire, qui comprend la terre, l'eau, & l'air, ait été créé à-peu-près en l'état où il est, & mis au milieu du grand tourbillon general de toute la substance *étherée*; quoique le mouvement de ce tourbillon fût au commencement & de sa propre nature égal en son tout & en ses parties, c'est-à-dire, que chaque plan vertical ou tourbillon particulier se remuât tout d'une piece, de même que tout le tourbillon composé des plans verticaux; l'inégalité que j'y suppose à présent lui devoit arriver, c'est-à-dire, que les petits cercles dans chaque plan ont dû dans la suite faire leur revolution en moins de temps que les grands, & les plans qui sont vers l'Equateur l'ont dû faire aussi plus lentement que ceux qui sont vers les Poles; en voici la raison.

La revolution journaliere du Globe élémentaire étant causée par le mouvement de la substance *étherée*, qui est sans comparaison plus prompt & plus rapide que celui du Globe élémentaire, qu'elle remue & qu'elle penetre, de même que le vent, qui penetre les voiles d'un vaisseau qu'il pousse, le fait aller moins vite qu'il ne va lui-même; il arrive que comme le mouvement du vent qui fait aller les voiles est en quelque façon retardé par l'obstacle qu'il rencontre dans les voiles, & que le vent qui est autour des voiles va moins vite qu'ailleurs; de la même maniere le mouvement de la substance *étherée* doit être retardé par la rencontre de la terre, de l'eau, & de l'air qu'il pousse. Or comme la constitution du Globe élémentaire est telle, que les corps les plus materiels & les plus capables de faire obstacle à la rapidité du mouvement de la substance *étherée* sont vers le centre, & que les moins difficiles à remuer, comme l'air, sont vers la circonférence, il est aisé de concevoir, que ceux des cercles dont chaque plan est composé qui sont les plus éloignés du centre, doivent avoir

4. Que le mouvement du corps étheré a une vitesse différente dans ses différentes parties.

Voyez
TAB. I.
Fig. 4.

fait leur révolution long temps avant les autres, & par la même raison les plans verticaux composez de ces cercles doivent aller plus vite vers les Poles où ils trouvent moins d'obstacles : car dans la première Figure, qui représente le grand tourbillon de la substance *étherée* composé d'une infinité de plans verticaux parallèles, il est évident que le plan I K trouve plus d'obstacle que le plan Q R, & que le plan O P en trouve moins, & ainsi des autres.

Voyez
TAB. I.
Fig. 5.

Dans la seconde Figure, qui représente un des plans verticaux, il est clair aussi que le cercle S, qui est un de ceux par lesquels la Terre est remuée, trouve plus d'obstacle que le cercle T, & que les autres qui ne remuent que l'air.

Cela étant, il est aisé de juger que bien-que le mouvement de la substance *étherée* sur son axe fût simple & égal en toutes ses parties à l'égard de son principe interne, il peut par les obstacles qu'il rencontre changer de nature, de même que le mouvement d'un fleuve, qui, bien-que remué par une même pesanteur qui pousse vers la mer toutes les parties de son eau avec une égale force, ne laisse pas d'aller plus vite au milieu que vers les bords & au dessus qu'au fond, où le mouvement de l'eau est retardé par le frottement qu'elle a sur les parties immobiles du canal. Et il ne faut point dire que la Terre & les autres corps étant emportez par la substance *étherée* n'en doivent pas retarder le mouvement : puisqu' (ainsi qu'il a été dit) il est certain que le vent, qui pousse les voiles d'un vaisseau, ne laisse pas d'en être retardé, quoiqu'il les fasse aller.

On peut sur ce même principe faire des expériences, qui expliquent encore plus clairement ces differens mouvemens des plans parallèles & des cercles concentriques de la substance *étherée* : car si dans un seau plein d'eau on jette de la sciure de bois sur l'eau, & qu'on la laisse tremper jusqu'à ce qu'elle soit abreuvée de telle sorte que les différentes particules du bois étant différemment suspendues dans l'eau, les unes demeurent dessus, les autres étant vers le fond, les autres vers le milieu ; si on agite toute l'eau en rond, on verra que les particules ont des mouvemens differens ; & que celles qui sont près du fond vont plus lentement que celles qui sont vers le milieu, de même que celles qui sont en la surface vont plus vite que celles du milieu. Quand je dis qu'elles vont plus vite, j'entens qu'elles font leur tour en moins de temps, & pour juger de cela il faut en regardant toutes les particules au travers de l'eau comparer les cercles qu'elles font à plomb les uns sur les autres & également distans du milieu : car on connoit celles qui doivent faire plus promptement leur tour, parce qu'elles devancent les autres. Or comme le mouvement de ces particules fait voir distinctement quel est le mouvement de l'eau qui les emporte, cette expérience prouve non seulement la possibilité du mouvement différent des plans differens, mais elle en fait aussi voir

la

la cause, qui n'est rien autre chose que la résistance & l'obstacle que le fond immobile du seau apporte au mouvement de l'eau laquelle frotte contre, parce qu'il arrive qu'à mesure que l'eau étant plus éloignée du fond, est moins arrêtée, elle coule avec plus de vitesse.

Pour voir comment & par quelle raison les cercles sont differens en vitesse, il faut mettre dans la même eau un Globe au milieu & le plonger jusqu'à la moitié de la profondeur de l'eau: car on verra que les particules qui tournent proche du Globe vont plus lentement que celles qui en sont éloignées: parce que l'eau qui est proche du Globe est arrêtée par le frottement qu'elle y fait.

La Figure aidera à rendre cette explication plus claire, si l'on considère que les particules du plan EF étant plus proches du fond du seau doivent aller plus lentement que les particules du plan CHGID, lesquelles en sont plus éloignées, & que les particules du plan AB vont encore plus vite, parce qu'elles sont encore plus délivrées des obstacles, que l'immobilité du fond apporte au mouvement de l'eau. Si l'on considère aussi que supposant le Globe G immobile, les particules du plan CHGID feront des cercles differens en force & en vitesse, parce que le grand cercle, que les particules font allant de C à D, est plus vite que le petit, que les particules font allant de H à I, & dont le mouvement est retardé à cause du voisinage du corps immobile G.

La cinquieme supposition, sçavoir, que le plus petit des corps infusez dans le corps *etheré* est assés large pour être nécessairement touché par plusieurs cercles & par plusieurs tourbillons differens en vitesse & en force, n'est pas difficile à comprendre, n'y ayant aucune difficulté à concevoir qu'une chose très petite en peut trouver une autre encore plus petite. Il faut donc supposer, que quelque petits que soient les corps qui descendent vers le centre de la Terre, ils sont toujours assés grands pour être frappez par plusieurs cercles & par plusieurs plans differens en vitesse & en force.

5. Quel plus petit des corps infusez dans le corps *etheré* est assés large pour être touché par plusieurs cercles & par plusieurs tourbillons.

AVANT que de dire quelles sont les consequences que l'on tire de ces suppositions, & comment elles servent à expliquer les causes de la Pesanteur, il faut encore rapporter quelques faits & quelques experiences, qui peuvent servir tant à confirmer la probabilité des principes que l'on suppose, qu'à donner l'intelligence & l'éclaircissement des consequences qui en sont tirées.

La premiere experience est celle d'un vaisseau, que le gouvernail fait aller obliquement, en l'empêchant de suivre la direction du vent qui le pousse droit, par la raison que la situation du gouvernail lui fait trouver dans l'eau une résistance, qui l'empêche de suivre la vitesse du vent, & que cette résistance étant plus d'un côté du vaisseau que de l'autre, il s'en suit qu'il doit aller du côté où il trouve moins de résistance,

III. Application des cinq hypotheses pour l'explication de la pesanteur.

Que la résistance, qu'un corps apporte à la

puissance
qui le re-
mue, est
cause d'en
changer la
direction.

La seconde experience est de l'eau du seau, dont il a déjà été parlé, & dans laquelle on a jetté de la sciure de bois : car l'eau étant agitée en rond, on remarquera que les particules legeres, & qui nagent ou sur la surface de l'eau ou entre deux eaux, étant emportées sans resistance par le cours de l'eau, suivent de telle sorte sa direction, que chaque particule décrit toujours un même cercle ; & qu'au contraire s'il y a quelques particules qui tombent sur le fond lequel est immobile, & qu'elles s'y attachent, en sorte que par cette raison, ou par celle de leur pesanteur qui les a fait aller à fond, elles resistent en quelque maniere au mouvement de l'eau, alors elles ne suivent point sa direction circulaire, mais tournent en ligne spirale, & se rendent enfin au milieu où elles s'amassent. La même chose se void dans les tourbillons de vent, qui font tourner de la poussiere & des feuilles seches ; car les feuilles, que le vent a enlevées de dessus la terre, tournent en sorte qu'elles décrivent toujours un même cercle ; mais celles qui tournent sur la terre, décrivent une ligne spirale, qui fait qu'incontinent elles s'amassent au milieu du tourbillon.

Ces experiences servent à expliquer la maniere avec laquelle chaque tourbillon parallele peut faire aller un corps vers le centre de son plan, par l'inégalité des cercles concentriques dont il est composé, & par la resistance que la repugnance qu'il a au mouvement apporte à l'impulsion du tourbillon.

La troisieme experience est, de mettre dans une eau courante dans un canal, ou même dans l'eau qui tourne dans un seau, la boule de cire, dont il a été parlé, qui est accommodée en sorte que sa pesanteur est égale à la pesanteur de l'eau qui lui est égale en volume ; ce qui fait qu'elle n'a ni assés de legereté pour nager sur l'eau, ni assés de pesanteur pour aller au fond : car si l'on empêche cette boule de couler aussi vite que l'eau coule dans le canal, ou qu'elle tourne dans le seau, en la retenant par un filet tendu obliquement, & dans lequel elle peut aisément couler y étant enfilée, elle ne manquera pas de descendre au fond ; car cela se fait par la raison que la surface d'enhaut coulant avec plus de vitesse que celle du fond, & toutes les parties, qui sont entre ces deux surfaces, ayant des mouvemens plus lents à proportion qu'elles sont plus proches du fond, les parties de l'eau qui se remuent avec plus de vitesse, poussent la boule vers celles qui se remuent plus lentement, & celles-là vers les autres, dont le mouvement est encore plus foible. Supposé par exemple que la boule G enfilée dans le fil AF soit tellement disposée, qu'elle puisse nager entre deux eaux, & qu'elle puisse aisément couler dans le fil : si l'on fait tourner l'eau, on verra que la boule descendra vers F, par la raison que le plan de l'eau, qui tourne à l'endroit de CHGID, étant plus fort que celui qui est au dessous, & plus foible que celui qui est au dessus, les plus forts pousseront toujours, & feront descendre la boule vers les plus foibles, qui

Voyez
TAB. II.
Fig. 9.

qui ne sont pas capables de résister à la force des autres.

Ces expériences font voir, que la résistance, qu'un corps apporte au mouvement de la puissance qui le remue, est cause d'en changer la direction, c'est-à-dire, de faire qu'il soit poussé à droit ou à gauche, suivant les occasions qui se peuvent diversément rencontrer de déterminer ce gauchissement.

Ainsi le vent, qui remue le vaisseau, & qui le feroit aller droit, s'il n'avoit rien qui s'opposât à son mouvement, le fait aller obliquement, quand le gouvernail est tourné; & l'occasion de ce gauchissement est l'obstacle qu'il rencontre dans l'eau, qui l'arrête, & qui l'empêche de suivre la vitesse du vent.

L'exemple de cette première expérience n'est que pour faire entendre en général, que l'obstacle, qui se fait à un corps emporté par un mouvement rapide, est une cause de le faire aisément gauchir. La seconde expérience est pour donner l'exemple d'une occasion particulière, par laquelle les corps sont déterminés à gauchir d'un certain côté. Cet exemple explique aussi assez clairement la manière dont les corps, qui tendent au centre de la Terre, sont déterminés à se tourner plutôt vers la Terre qu'autre part.

Pour bien comprendre ces choses, il faut concevoir en premier lieu, que si les corps, que la substance *étherée* pousse avec un mouvement très rapide d'Occident en Orient, n'avoient point la repugnance au mouvement qu'ils ont, ils seroient emportés par le mouvement circulaire qui est propre & naturel à la substance *étherée*, & ne feroient jamais que les mêmes revolutions & les mêmes cercles, de même que les sciures légères, qui suivent sans résistance le mouvement circulaire de l'eau qui les emporte; mais parce que ces corps ne peuvent être emportés, & aller aussi vite que la substance *étherée* qui les pousse, ils déclinent; & l'occasion de leur déclinaison n'est autre que celle qui fait gauchir les sciures, savoir, l'inégalité de la puissance qui se rencontre dans les différentes parties de chaque tourbillon, ou plan, & de chacun des cercles dont chaque tourbillon est composé: car de même que la force du mouvement de l'eau qui tourne en rond dans le seau est inégale, en sorte que la plus grande force est entre la circonférence & l'axe du milieu, & que cette force va toujours en diminuant à mesure que l'on approche de l'axe; il est aisé de concevoir, que le mouvement de la substance *étherée* étant toujours moins rapide, & ayant moins de force vers l'axe que vers les parties qui en sont plus éloignées, cette inégalité donne occasion aux corps de gauchir plutôt vers l'axe de la Terre qu'autre part. En second lieu il faut concevoir, que si les corps, qui sont poussés par la substance *étherée*, étoient si petits, que la portion de la substance *étherée* qui les touche ne fût pas assez étendue pour avoir des parties différentes en force, comme elles en doivent avoir, il est certain

La repugnance, que les corps ont au mouvement, les empêche de suivre la direction du mouvement, qui les pousse en rond.

Ils ne la suivent pas à cause de l'inégalité de la force, qui est plus grande vers la circonférence, que vers le centre de chaque tourbillon.

qu'ils ne gauchiroient jamais : car comme on voit que les sciures qui touchent au fond du seau gauchissent par la raison que toutes les parties d'un même grain de sciure, tant celles qui regardent la circonférence, que celles qui regardent le centre du vase, étant également arrêtées par le frottement qu'elles font lorsqu'elles sont traînées sur le fond, il s'ensuit qu'étant poussées par des forces différentes, elles ne peuvent pas être remuées également ; & que le côté de la sciure le plus éloigné du centre étant plus puissamment remué, & faisant plus de chemin que celui qui en est plus proche, tout le grain doit nécessairement décliner vers la partie qui fait moins de chemin.

& qui est
aussi plus
forte dans
les tour-
billons qui
sont plus
proches
des Poles.

Ces reflexions sont, ce me semble, suffisantes pour faire comprendre, de quelle maniere la circonvolution rapide de la substance *étherée* autour de l'axe de la Terre pousse vers son centre premierement tous les corps qui se rencontrent dans le plan de l'Equateur, & en second lieu comment les corps, qui se rencontrent dans les autres plans, sont aussi poussés vers le centre de la Terre : car de même que les differens cercles, qui composent le plan du tourbillon de l'Equateur, font gauchir les corps qu'ils poussent, parce qu'ils sont inégaux en force, & qu'ils les font passer d'un cercle dans l'autre, c'est-à-dire, d'un plus fort & plus rapide dans un plus foible qui le suit, les differens tourbillons ou plans paralleles, qui composent ce Globe de la substance *étherée*, font aussi gauchir les corps qu'ils poussent, & tourner vers l'Equateur, parce qu'ils sont inégaux en force, & qu'ils les font passer d'un tourbillon en un autre, c'est-à-dire, d'un plus fort en un plus foible ; & comme les tourbillons sont plus foibles vers l'Equateur que vers les Poles, les corps ne peuvent pas se détourner autre part que vers l'Equateur.

Par exemple dans la Figure, que l'on peut voir dans la Table I. Fig. 5. les differens cercles qui composent le plan qu'elle représente, étant differens en force, poussent differemment le corps B, en sorte que les corpuscules de la substance *étherée*, dont le cercle C est composé, ayant plus de force que ceux du cercle D, & ceux du cercle D que ceux du cercle E, & ceux du cercle E que ceux du cercle F, il est évident qu'il faut que le corps B gauchisse, & passe du cercle C dans le cercle E, & de là dans le cercle F : ce qui fait qu'en allant vers X il s'approche d'A, qui est le centre de la Terre.

Voyez
TAB. I.
Fig. 4.

Par la même raison de la differente impulsione causée par les corpuscules de la substance *étherée*, il paroît dans cette autre Figure que le plan GH ayant plus de force que le plan OP, & celui-là étant aussi plus fort que le plan QR, le corps I ne passera pas dans le plan GH pour aller vers V, mais qu'au contraire il ira vers Y, le plan OP à cause de sa foiblesse n'étant pas capable de résister à la force du plan GH ; de même que le plan QR par la même raison ne résistera jamais à l'impulsion du plan OP, qui est plus forte : & ainsi tous les corps

corps doivent être poussez d'un plan dans un autre, sçavoir, du plus fort dans le plus foible, & par conséquent vers l'Equateur, où les plans sont les plus foibles, & vers le centre de la Terre, qui est dans le vertical de l'Equateur.

De sorte qu'il faut se figurer, que tous les corps, qui tombent vers le centre de la Terre, y sont poussez en deux manieres. La premiere & la plus simple est celle, par laquelle les corps qui sont dans le plan de l'Equateur sont abbattus par le tourbillon qui est dans ce plan, duquel ces corps ne sortant point, ils passent seulement d'un de ses cercles dans l'autre, sçavoir, d'un plus grand dans un moindre qui le suit. La seconde maniere est celle, par laquelle les corps qui sont dans le plan des autres tourbillons sont abbattus par ces tourbillons, qui font passer les corps non seulement d'un cercle dans un autre plus petit, mais aussi d'un tourbillon plus fort dans un moins fort. Ainsi leur mouvement est composé de trois autres mouvemens, sçavoir, de celui de toute la masse *étendue*, qui se fait autour de l'axe du Monde; de celui qui se fait dans les differens cercles de chaque tourbillon; & de celui qui se fait en passant d'un tourbillon dans l'autre. Ces trois differens mouvemens dans un même corps composent une ligne spirale, qui nous paroît droite & comme allant au centre de la Terre sans se détourner, à cause que le mouvement circulaire de la Terre qui nous emporte, nous ôte la connoissance du mouvement qui se fait autour de l'axe de la Terre, & ne nous laisse sentir que celui qui se fait d'un tourbillon dans l'autre, & d'un cercle d'un tourbillon dans un autre cercle: car ces deux mouvemens étant joints ensemble n'en produisent qu'un, qui selon nous tend directement au centre de la Terre.

Cela fait
une double
impul-
sion,

qui cause
trois diffé-
rens mou-
vemens,
dont est
composée
une ligne
spirale qui
nous paroît
droite.

Mais il faut remarquer que nous suivons le mouvement de la Terre, parce que non seulement parce qu'elle nous emporte comme un chariot, mais principalement parce que la même cause qui fait remuer la Terre, nous pousse aussi en même temps: & c'est par cette raison que les choses qui sont séparées de la Terre, comme les oiseaux qui volent, la pluie, la grêle, & la neige tombent sur la Terre & tendent à son centre; car les tourbillons, qui donnent le mouvement à tout le Globe de la Terre, poussent chacune de ses parties à part; de même qu'il arrive à un vaisseau que le vent fait aller, en sorte que non seulement le corps du vaisseau est emporté, mais aussi toutes ses parties sont poussées chacune en leur particulier, le vent qui pousse les voiles poussant aussi les mats, les cordages, & ce qu'il y a du corps du vaisseau hors de l'eau; au contraire de celui qui est emporté par le courant de l'eau, qui ne pousse que le corps du vaisseau, & qui ne fait aller les choses qui sont dessus, qu'à cause qu'elles y sont attachées par leur pesanteur.

parce que
nous sui-
vons le
mouve-
ment de la
terre qui
nous em-
porte,
& celui du
corps é-
tendu qui
nous pousse.

Exemples
& experi-
ences
pour con-
firmer ce
Système.

Les banderolles font voir cela clairement; car celles des vaisseaux qui sont poussez par le vent, ont leurs pointes tournée vers la proue,

&c.

& celles de ceux qui sont emportez par les courans, ou par les rames, ont les banderolles vers la poupe, étant trainées par le vaisseau, & non pas emportées avec le vaisseau comme les autres.

IV.
Réponse
à quelques
objections.

Pour finir cette seconde Partie, il faut satisfaire aux objections qu'on a pû prévoir: car premierement on peut trouver deux inconvéniens dans les hypothèses qui ont été faites du mouvement de la substance *éthérée*. Le premier est, que supposant ce mouvement sur un axe, il faut que cet axe soit immobile, d'où il s'ensuivroit que les corps situez à l'endroit de cet axe, sçavoir, depuis le centre de la Terre jusqu'aux Poles, n'auroient rien qui les poussât vers le centre de la Terre. La réponse est, que cet axe étant indivisible, & les moindres corpuscules ayant une extension, ils trouvent dans le mouvement différent des cercles qui sont proches de l'axe, & dans la différente vitesse des tourbillons, la cause de leur impulsion. Et tout au pis aller, il s'ensuivroit seulement, que la chute des corps vers l'axe du Monde seroit plus lente que vers les autres endroits; ce qui n'est point un inconvénient considérable, parce que nous n'avons point d'expérience de ce qui se fait sous les Poles, par laquelle nous puissions être assurés que la chose ne soit pas ainsi.

La seconde objection est, que si les corps qui sont proches des Poles ont besoin que les tourbillons ou plans paralleles de la substance *éthérée*, qui les poussent, aient un mouvement plus vite que les plans qui sont vers l'Equateur, il s'ensuivroit que tous les corps, qui sont aussi proches qu'eux de l'axe de la Terre, devroient requerir la même vitesse dans l'endroit des plans paralleles qui les poussent; ce qui ne peut être selon les hypothèses qui ont été établies, parce que si par exemple le plan qui est au droit de l'Equateur est plus lent que celui qui est vers le Pole, les cercles de ce même plan environ à dix pieds de l'axe auront un mouvement beaucoup plus lent que ceux du plan qui est près du Pole, & où la surface de la Terre n'est qu'à dix pieds de l'axe; & par conséquent ces cercles seront incapables de faire tourner cet endroit de la Terre, & encore plus d'y causer la pesanteur.

Cette objection seroit bien pressante, si l'on étoit assuré quelle est la pesanteur des corps proche du centre de la Terre, & même qu'on fût assuré qu'il y ait des corps terrestres en cet endroit; mais ces choses n'étant point certaines, & toute nôtre connoissance pour celles qui sont au fond de la Terre ne s'étendant guere au-dessous de sa surface, l'on peut dire que l'absurdité sur laquelle cette objection est fondée n'a aucune force: car toute cette absurdité ne va qu'à faire conclure, que les corps vers le centre de la Terre ont moins de pesanteur que vers la circonference, à cause de la lenteur du mouvement de la substance *éthérée* en cet endroit; qu'autour du centre de la Terre il y a un très grand espace vuide de terre & rempli seulement de la substance *éthérée*; de même qu'il y a apparence qu'au-dessus de l'air elle est

est pure sans aucun mélange d'air ni d'autres corps, par une raison opposée, qui est sa très grande force, qui lui fait abattre tous les corps qui se pourroient rencontrer en cette region; au-lieu que c'est sa foiblesse qui fait qu'elle ne les peut plus abattre aux endroits qui sont vers le centre de son mouvement: mais nous ne sçaurions être convaincus que toutes ces choses ayent aucune absurdité.

Enfin on peut dire, si l'on veut, que mes hypotheses ne me sçau-roient être accordées que gratuitement, & qu'on aura aussi-tôt fait de prendre la pesanteur comme une hypothese, qui n'a pas plus d'obscurité que celles que l'on employe pour l'expliquer. Mais je répons que la plupart de mes hypotheses, telles que sont la modification du mouvement de la substance *éthérée* qui fait les différentes vitesses des tourbillons, & la repugnance que les corps ont au mouvement, sont des choses dont on peut aisément expliquer les raisons, & en appuyer la probabilité; & que quand il y en auroit quelqu'une, comme le mouvement simple de la substance *éthérée*, dont on ignoreroit la cause, il n'y auroit aucun inconvenient, cette obscurité étant dans tous les premiers principes, qui doivent toujours être reçus, quelque inconnues que puissent être leurs causes, pourvû-que ce qu'on y suppose fasse connoître la maniere qui les rend propres à produire l'effet dont ils sont le principe, & que ce qu'on y suppose ne trouve aucune repugnance dans des faits averez.

Il faut avouer, que cette maniere d'expliquer les choses, qui sont inconnues dans la Nature, par des analogies & par la comparaison des causes & des effets qui tombent sous nôtre connoissance, demande beaucoup d'indulgence, & qu'il est nécessaire que l'esprit supplée ce qui manque à la comparaison, en ne prenant que ce qu'elle a qui sert au sujet; & il faut encore qu'il supplée quelquefois & fournisse des circonstances, sans lesquelles les choses ne sçauroient se faire ainsi qu'elles se font, à moins que de supposer une justesse & une exactitude admirable & presque incomprehenfible dans la proportion qui se doit rencontrer entre l'énergie des forces mouvantes & la resistance des corps remuez: car si par exemple des corps legers jettez en l'air au-dessus d'un vaisseau, le tout étant emporté par le vent, sont comprendre en general la maniere dont les corps qui tombent sur la Terre sont emportez avec la Terre, cet exemple ne répond pas entièrement au Phenomene pour l'explication duquel on l'employe; parce que si ces corps legers sont de nature différente, par la différente proportion de leur volume à leur pesanteur, il y en aura qui devanceront le vaisseau, & d'autres qui retomberont à l'endroit même qu'ils auront été jettez; ce qui n'arrive pas aux corps detachez de la Terre, qui doivent tous suivre exactement un même mouvement, pour paroître tomber droit comme ils sont vers le centre de la Terre. Il faut donc supposer dans le corps *éthéré*, qui pousse tous les autres corps, une

subtilité qui n'est point dans l'air ; car par cette raison les corps emportez par le vent ne donnent plus ou moins de prise à l'air qui les pousse, qu'à proportion de leur volume ; & ainsi les corps rares, qui ont beaucoup de volume, donnent beaucoup de prise ; & les compactes qui en ont moins n'en donnent pas tant ; quoique la pesanteur, qui fait résister à l'impulsion du vent, soit supposée égale dans les uns & dans les autres. Mais le corps *éthéré*, qui par sa subtilité pénètre tous les pores qui sont dans les autres corps, & à qui il n'y a que les parties solides qui donnent prise, les remue tous également, quelque différens qu'il puissent être en volume ; parce qu'ils ne résistent au mouvement que par le moyen de ces parties solides. Ainsi un corps, qui ayant beaucoup de parties solides résiste beaucoup au mouvement, donne aussi à proportion beaucoup de prise au corps *éthéré* qui le pousse ; & un corps rare, qui résiste moins au mouvement, donne aussi à proportion moins de prise à l'impulsion du corps *éthéré*. Cela fait que tous les corps que la substance *éthérée* pousse sont emportez d'une égale vitesse, & autrement que ceux que le vent emporte, dont les uns devancent les autres.

Il est encore nécessaire que l'esprit supplée des circonstances assez difficiles à s'imaginer dans les tourbillons parallèles qui ont été supposés : car il faut concevoir une proportion parfaitement juste entre la force, c'est-à-dire, la vitesse d'un tourbillon & celle d'un autre, avec la force des différens cercles qui composent chaque tourbillon : car si la proportion de la force des cercles entre eux étoit plus grande que la proportion des tourbillons à l'égard les uns des autres, les corps, qui sont hors du plan de l'Equateur, n'iroient pas vers le centre, mais vers l'axe, en se détournant vers le Pole du côté duquel ils sont : ou si la vitesse des tourbillons alloit en s'augmentant vers les Poles, avec plus de force que la vitesse des cercles différens qui sont dans chaque tourbillon ne va en s'augmentant vers la circonférence du tourbillon, les corps, au-lieu d'aller droit au centre de la Terre, passeroient au-delà, & iroient vers le Pole opposé.

Mais je ne sçai si la supposition de cette égalité aussi juste & aussi exacte qu'il la faut supposer est une chose plus difficile à comprendre que je ne croi : car il me semble que je la comprends bien ; & quoique je me serve des machines dont nous avons la connoissance pour expliquer le Systeme du Monde que nous ne connoissons point, & que je sçache qu'une justesse & une exactitude parfaite ne se rencontrent jamais dans nos machines ; cela n'est pas capable de m'empêcher de croire que le Monde ne soit une machine, & que cette machine ne puisse être telle que je l'ai expliquée ; parce que je croi que cette machine est faite par un Ouvrier capable de lui donner une perfection qui ne se trouve point dans aucune des autres machines. Ainsi cette proportion si juste & si immuable, que je suppose dans les divers

vers mouvemens des différentes parties dont les tourbillons sont composés, n'a, ce me semble, rien d'étrange & d'incompréhensible, en cette qualité de parfaitement juste, de sagement réglée, & de constamment immuable; puisqu'il faut nécessairement supposer des causes de cette nature dans la Pesanteur, dans le Ressort, & dans la Dureté des corps, que nous voyons conserver si constamment & si exactement ces affections inséparables de leur être. Le Systeme de ces tourbillons est à la vérité un peu étrange; mais il ne le seroit pas moins s'il étoit aussi vrai & aussi averé que je le croi vrai-semblable; & l'on peut dire enfin qu'il y a beaucoup de choses qui peuvent raisonnablement fonder sa vrai-semblance, & je croi qu'il n'y en a point qui la puissent détruire.



DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

AVERTISSEMENT.

DAns le *Traité* précédent j'ai apporté quelques exemples pour confirmer la probabilité des principes qui y sont établis, en faisant voir la manière dont on peut les employer pour découvrir les causes de ce qui se fait dans la Nature. Or par les choses qui y sont expliquées, lesquelles n'appartiennent qu'à de simples qualitez, il est aisé de juger que ces principes peuvent s'étendre encore à beaucoup d'autres sujets. Dans les *Traitez* qui suivent j'applique ces principes généraux & ces simples qualitez à d'autres sujets particuliers & plus composés, tels que sont les corps vivans: car dans ce *Traité*, qui est du Mouvement Peristaltique, & dans celui où il est traité de la Circulation de la sève des Plantes, j'explique comment le Ressort, qui fait la compression des parties dans tous les corps vivans, est la cause des principaux mouvemens que la Nature emploie pour les fonctions des Plantes & des Animaux; de même que dans le *Traité* suivant, qui est du Bruit, je fais voir en recherchant ce qui concerne l'émotion des corps choquez, & celle que l'ame des Animaux reçoit dans la sensation causée par cette émotion, dont le Ressort est le principe, que cette cause générale appartient également aux corps inanimés, & à ceux qui ont une ame sensitive.

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.



A préparation & la perfection tant des humeurs que ^{Le mou-} des esprits, & leur distribution par tout le corps des ^{vement} Animaux & generally de tout ce qui vit, suppo- ^{est la cau-} sent un mouvement local. La coction des alimens ^{se de tou-} & l'assimilation même n'en souffrent point d'autre; ^{tes les o-} le mouvement, que l'on appelle vulgairement *altera-* ^{perations} *rat f*, n'étant autre chose en effet qu'un mouvement ^{de la vie.} local, mais obscur & moins perceptible, à cause

qu'il se fait en des parties plus petites & par des espaces plus resserrez; de même que le mouvement de l'eau, lorsqu'elle commence à s'échauffer sur le feu, pour être imperceptible n'est point d'une autre espece que celui qui lui arrive lorsqu'elle bout à gros bouillons.

De sorte qu'il faut supposer deux mouvemens dans les actions, par ^{Il est ou} lesquelles la Nature agit sur les humeurs & sur les esprits; l'un est ma- ^{manifeste;} nifeste, par lequel la masse des humeurs ou des esprits est agitée, pous- ^{ou obscur.} sée, & transportée en divers lieux; l'autre est obscur, par lequel les parties différentes, dont est composée cette masse, sont d'abord coupées & séparées pour le retranchement de ce qui est inutile, & ensuite mêlées ensemble, & enfin unies pour composer les differens mixtes qui en résultent, soit que ce soit le chyle, ou le sang, ou les parties mêmes qui sont actuellement nourries, ou enfin les esprits.

Bien-que ce mouvement obscur dépende principalement de la substance des organes qui font la coction, & de ce que l'on appelle leur temperament, lorsque par le moyen des particules dissolvantes & tranchantes, s'il faut ainsi dire, que ces organes contiennent, ils divisent & denouent les liens, qui constituent la nature des matieres sur lesquelles ils agissent pour la changer en une autre, en les rendant capables d'être renoués d'une nouvelle maniere; il est pourtant vrai de dire, que l'agitation & la compression y aident beaucoup, & y sont même nécessaires, étant vrai-semblable que si ces particules dissolvantes & penetrantes, qui sortent de la substance des parties dédiées à la coction, sont *le ciseau*, les parties, qui compriment, qui battent, & qui fendent ces particules penetrantes, sont *le marteau*, avec lequel la Nature travaille à l'admirable ouvrage des actions des Animaux, lesquelles dépendent toutes de la coction & de la distribution des humeurs & des esprits.

Car il faut supposer, que toutes les parties du corps étant serrées & ^{L'un &} con me empaquetées l'unes avec les autres, en sorte qu'il n'y a point ^{L'autre sert} de ^{à la co-}

ction des
alimens,

de vuide, les matieres qui sont contenues dans les cavitez se trouvent incessamment pressées par les parties qui sont autour des cavitez, & que l'effet de cette compression est encore beaucoup augmenté par le mouvement du cœur qui pousse le sang dans les arteres, & par celui du diaphragme & des muscles de la poitrine & du ventre, qui haussent & baissent & paitrissent incessamment toutes les entrailles; de même que les autres muscles agitent aussi tout le corps par leur contraction & relaxation, par la flexion & par l'extension des parties; en sorte qu'à proportion que les Animaux doivent user d'une nourriture plus abondante, la Nature leur a donné plus d'inclination à se remuer, ainsi qu'il se void dans les enfans, qui aiment à courir & à sauter, à cause du besoin qu'ils ont de se nourrir beaucoup dans l'âge de leur accroissement.

& à leur
distribu-
tion,

Mais si ce mouvement sert, comme il a été dit, à la coction des alimens ou des esprits, il doit être estimé le principal auteur de leur distribution; parce que les matieres étant ainsi pressées dans les vaisseaux qui les contiennent, sont forcées de couler & de s'infinuer dans les conduits du corps, même les plus petits, où elles peuvent trouver quelque passage.

qui se fait
principa-
lement
par l'im-
pulsion
du cœur,

Cette compression & cette impulsion des matieres contenues est principalement remarquable dans le cœur & dans les arteres, qui se compriment & se resserrent en des manieres differentes: car le cœur par la force de ses fibres, qui s'accourcissant étrecissent ses ventricules, cause une impulsion du sang, laquelle trouve de la resistance dans les arteres, parce que leurs tuniques sont composées de fibres dures & fermes; mais elle ne laisse pas de la forcer en quelque façon, & cela leur cause une dilatation, qui produit ensuite une constriction, parce qu'étant dures comme elles sont, elles ont le pouvoir de revenir à leur état naturel par la force de leur Ressort: & ainsi elles compriment à leur tour & poussent le sang lorsque l'impulsion du cœur cesse, parce qu'il se dilate pour recevoir le sang qu'il doit pousser ensuite. Or cela a dû être ainsi: parce que si les arteres se dilatoient & prêtoient beaucoup, lorsque le cœur se comprime & qu'il pousse le sang dans les arteres, le sang, qui doit être battu, comprimé, & comme corroyé, ne le seroit pas suffisamment, les tuniques des arteres obeïssant à l'impulsion, qui doit operer une intrusion violente du sang qu'elles fourrent dans les parties; & la distribution se feroit aussi trop foiblement; de même que si dans l'instant que l'on pousse le piston d'une pompe, le tuyau, qui reçoit l'eau pour la porter où l'on la veut élever, se dilatoit; car il est certain, que l'impulsion seroit affoiblie. Il est encore évident, que si les arteres n'obeïssent point du tout, & qu'elles demeurassent fermes, comme feroit un tuyau de metal, l'impulsion du sang seroit interrompue lorsque le cœur se dilate, & seroit aussi beaucoup affoiblie par cette discontinuation: au-

lieu

lieu que cette dilatation des arteres leur cause un retour qui entretient la continuité de l'impulsion, celle des arteres succédant à celle du cœur. Cela est expliqué plus au long dans le *Traité de la Mécanique des Animaux*.

On peut trouver un argument assés probable pour cette constriction des arteres, en ce qui se void dans les corps des Animaux après leur mort, où l'on trouve toujors les arteres vuides de sang, quoique les veines en soient remplies; car cela fait voir que toutes les arteres, même jusqu'aux plus deliées, se compriment tant que le cœur conserve son mouvement; & il est certain que cette vertu de se comprimer leur doit demeurer après que le cœur a cessé de l'avoir, ainsi qu'il a été dit, n'y ayant rien qui puisse faire passer le sang des arteres dans les veines lorsque le cœur n'en reçoit & n'en donne plus, & que l'impulsion qui vient du cœur cesse, que la vertu particuliere que les arteres ont de se comprimer par le moyen de leur Ressort: car la raison, qui fait qu'il demeure du sang dans le cœur, quoiqu'il n'en reste plus dans les arteres, est que les arteres naturellement & indépendamment de la vie sont capables d'une constriction & d'un resserrement, qui fait qu'elles ne sont dilatées que par une cause externe qui les force, telle qu'est l'impulsion du sang causée par le cœur: au lieu que le cœur ayant naturellement les deux mouvemens de constriction & de dilatation, qui sont des actions lesquelles dépendent de la vie, il arrive que quand cette cause de ces actions cesse, il n'est ni resserré tout-à-fait, ni entierement dilaté.

On peut encore ajouter, qu'il semble que le cerveau a aussi une espece de compression, qui sert à la préparation & à la distribution du sang & des esprits animaux. Cette compression se fait par le mouvement des arteres, qui penetrent la substance du cerveau en mille endroits, & qui sont destituées de leur tunique externe; afin qu'étant librement dilatées par l'impulsion du cœur, elles dilatent aussi le cerveau, qui à cause de sa consistance molasse & solide tout ensemble se dilate aisément par l'impulsion des arteres, & se resserre ensuite avec la même facilité par une confidence causée par sa mollesse & par sa pesanteur, & si l'on veut même par quelque espece de Ressort: car l'expérience fait voir, que pour peu que l'on souffle dans la Carotide & dans la Cervicale, tout le cerveau s'élève & retombe aussi-tôt que l'on cesse de souffler.

Ce Systeme, qui fait que toutes les actions des corps vivans sont de même attribuées à la compression & à l'impulsion, est commun aussi aux autres choses du monde qui agissent presque toutes par ce principe. J'en ai parlé amplement dans le *Traité du Ressort & de la Durété des Corps*, où j'attribue les premieres & les plus importantes actions & dispositions des corps naturels à la compression de la partie subtile de l'air.

Quel-

Quelques uns des anciens Philosophes semblent avoir eu la même pensée, mais ils s'en sont asés mal expliquez, pour faire que ceux qui ont lû leurs Ouvrages ne s'en soient pas appercûs: si ce n'est qu'au contraire je les explique trop bien; je veux dire, que je leur attribue des pensées qu'ils n'ont jamais eues.

Les corps
inanimez
agissent
aussi par
ce princi-
pe,

Il semble néanmoins, que c'est par ce Systeme, dont il s'agit, que Platon rend raison de tous les mouvemens que l'on attribue à la Traction, & qu'il estime que tous les corps qui composent l'Univers sont tellement serrez & pressez les uns contre les autres, que pour attirer un corps il n'y a qu'à lui faire une place, dans laquelle il est nécessairement poussé par les autres, & c'est là la raison qu'il donne du mouvement mutuel que le fer & l'aimant ont l'un vers l'autre, sçavoir, qu'ils y sont poussés par la pression de ce qui les environne. Hippocrate établit cette compression, qu'il appelle *syntonie*, & qu'il reconnoit dans les arteres, dans le cerveau, dans la matrice, & generalement dans toutes les parties du corps. Erasistrate, au rapport de Galien, tient qu'elle est la cause de la coction & de la distribution des alimens, & Galien même ne la rejette pas tout-à-fait; il reconnoit même dans les muscles une constriction differente de celle qui est volontaire; cette constriction étant faite par l'accourcissement des fibres, qui comme des Ressorts rentrent d'elles-mêmes dans leur état naturel, après qu'elles ont été étendues par une puissance externe. Enfin cette constriction & cette compression des parties se trouve non seulement dans les Animaux, mais la Nature n'a pas voulu aussi que les Plantes en fussent privées: car elle les a rendu flexibles & capables de Ressort, afin qu'étant agitées par le vent, le suc qu'elles contiennent pour leur nourriture soit pressé de telle sorte entre les fibres qui le conduisent, que ses parties se mêlent plus exactement les unes avec les autres pour la coction de la seve, & soient chassées avec plus de force pour sa distribution dans les parties les plus éloignées. Il y a même à présent des Philosophes, qui estiment que les Plantes ont une constriction & une dilatation occulte, qui leur tient lieu de respiration.

que l'on
appelle le
mouve-
ment pe-
ristaltique.

Or ce mouvement, par lequel les cavitez du corps sont ainsi pressées & comprimées, peut en general être appelé *peristaltique*, parce qu'il consiste dans l'approche des parties, lesquelles sont comme envoyées autour d'une autre pour la serrer: & quoiqu'ordinairement on ne l'attribue qu'à l'action par laquelle les intestins travaillent à la coction & à la distribution du chyle, il est pourtant vrai que c'est une action commune à toutes les parties, qui alterent, qui préparent, qui cuisent, & qui distribuent les humeurs & les esprits, qui sont la matiere & les instrumens de toutes les actions des Animaux.

Les valvules
du
corps des

C'est pour l'accomplissement de l'usage de cette impulsion que la Nature a placé des valvules d'espace en espace presque dans toutes les

les

les veines & dans plusieurs autres vaisseaux, & qu'elle n'en a point mis dans les arteres : car il faut concevoir que toutes les arteres étant comme elles sont sans valvules, elles ne composent toutes que comme un seul vaisseau ; au-lieu que les veines sont séparées comme en autant de vaisseaux qu'il y a de valvules, à prendre depuis chaque valvule jusqu'au cœur : en sorte qu'il arrive que lorsqu'une veine est comprimée en quelque endroit particulier, cette compression aide au mouvement naturel du sang depuis cet endroit-là jusqu'au cœur, & ne nuit point à celui du sang qui est dans la partie de la veine située au-dessous de la valvule, laquelle résiste au regonflement ou reflux qui se feroit au-dessous de l'endroit où il se fait une compression particulière, si la valvule ne l'empêchoit ; ce qui devoit être tout autrement dans les arteres, dans lesquelles il est nécessaire que le sang reflue des deux côtes, lorsqu'elles sont comprimées, & qu'il se fait une impulsion du sang qu'elles contiennent différente de celle qu'elles reçoivent ordinairement du cœur ; telle qu'est celle que la respiration ou le gonflement, que les muscles souffient dans leur action pour le mouvement, peuvent causer ; parce que comme il se trouve souvent qu'il y a des arteres qui sont plus comprimées les unes que les autres par les parties voisines, & qu'il est expédient que l'impulsion soit égale partout, il arrive qu'en quelque endroit que cette compression particulière se fasse sur une artere, son effet est communiqué & partagé à toutes les autres, à cause de la continuité de la matiere contenue, & de la liberté qu'elle a de couler de tous les côtes.

animaux
servent à
ce mouve-
ment,

Ainsi par exemple lorsqu'il se fait une compression particulière sur la partie E de l'artere A, l'effet de l'impulsion n'est pas moindre dans les rameaux C & G, que dans les rameaux D & H ; au contraire de la veine B, où la compression faite sur l'endroit E n'a point d'effet sur les rameaux D & H, mais seulement sur le tronc EB, le long duquel seulement le sang doit couler, & ne peut autrement, à cause de l'opposition des valvules, qui empêchent qu'il ne retourne dans les rameaux, qui sont marquez C & G, ni dans ceux qui sont marquez D & H.

Voyez
TAB. II.
Fig. 10.

Voyez
TAB. II.
Fig. 11.

Il faut encore ajouter, que les arteres, ainsi qu'il a été dit, ayant un mouvement de constriction qui leur est propre, & semblable à celui du cœur, il se fait par son moyen un effet qui supplée en quelque façon à celui des valvules ; parce que cette faculté de se resserrer, qui vient du Ressort de leurs fibres & de leurs tuniques, étant plus puissante à proportion que les arteres sont plus grosses & plus proches du cœur, il arrive que les compressions particulières qui sont faites aux arteres, poussent plus vers leurs extrémités que vers le cœur, à cause de la plus grande résistance que la constriction qui est plus forte vers le cœur apporte au reflux, que la compression particulière pourroit causer en cet endroit-là.

de même
que la ver-
tu que les
arteres
ont de se
resserrer.

Il y a encore d'autres instrumens pour l'expression,

tels que sont plusieurs muscles,

les fibres des membranes,

Or cette machine de valvules, qui est commode & suffisante pour régler la distribution des humeurs, qui sont toujours fort liquides & fort coulantes comme le sang ou la lymphe, & qui sont contenues dans des vaisseaux plus étroits, ne s'est pas trouvé propre à gouverner la conduite des matieres plus épaisses, telles que sont les viandes qui passent par l'œsophage, ou qui se cuisent dans l'estomac, non plus que le chyle, qui est conduit dans les longs détours des intestins; & la largeur de tous ces conduits demandoit une autre mécanique pour executer les deux choses qui sont nécessaires à la distribution, sçavoir, de retenir les alimens, & d'en empêcher le retour & le reflux vers le lieu d'où ils viennent, & les pousser vers celui où ils doivent aller.

Pour cela il y a des instrumens de deux sortes; les uns sont d'une structure & d'un usage plus visible & plus sensible, tels que sont les muscles du pharynx & de l'œsophage, & le sphincter de l'anüs, parce que leur action est tout-à-fait volontaire & sensible: les autres instrumens, dont l'action n'est pas soumise à une volonté expresse, & lesquels agissent sans que l'on y pense, sont encore de deux especes; les uns ont une action en quelque façon manifeste, tels que sont ceux qui ferment & qui ouvrent les deux orifices de l'estomac par leur dilatation ou par leur constriction; les autres, qui ont quelque chose de moins apparent, sont encore de deux especes: car ou ils servent au mouvement par lequel l'œsophage pousse la nourriture dans l'estomac, & à celui par lequel les intestins conduisent les humeurs qu'ils contiennent depuis l'estomac jusqu'à l'anüs; ou enfin ils servent au mouvement par lequel les intestins expriment le chyle dans les vaisseaux du mesentere.

Il y a grande apparence que l'action de l'œsophage & celle des intestins pour faire couler le long de leur cavité ce qu'ils contiennent n'est point differente l'une de l'autre, & qu'elle consiste dans une constriction successive, que leurs fibres circulaires produisent, laquelle constriction se fait toujours derriere l'humeur qui est poussée, comme il est aisé de juger, lorsqu'un Animal ayant la tête en-bas fait monter dans son estomac la boisson ou les herbes qu'il prend, & lorsque le chyle & les autres humeurs, après être descendus au bas du ventre, remontent jusqu'au haut; ce qui ne se peut faire que par cette constriction successive, qui produit le même effet dans l'œsophage & dans les intestins, que les valvules dans les veines: car lorsque les poumons serrent l'œsophage, ou que les muscles du ventre pressent les intestins, cette compression pousse indifferemment en haut & en-bas, & elle n'est determinée que par cette constriction successive, à aller en avant plutôt qu'en arriere; de même que le sang des veines est déterminé à couler vers le cœur, par l'obstacle que les valvules apportent au mouvement que la constriction lui donneroit sans elles vers les extrémités aussi-bien que vers le cœur.

Mais

Mais il semble que cette constriction circulaire ne peut être suffisante pour pousser le chyle assés puissamment, & de la maniere nécessaire pour lui faire penetrer les tuniques des intestins, & s'insinuer dans les vaisseaux du mesentere : car cette expression ne peut être faite, si le chyle n'est fort serré & enfermé dans quelque détroit, comme le sang l'est dans les arteres capillaires, lorsque l'impulsion du cœur le force de passer dans les porosités de tout le corps, & de là dans les veines capillaires, l'activité des esprits, qu'on dit être capable de pousser les humeurs & de leur donner comme des ailes pour les faire aller avec impetuosité, n'étant point suffisante. Mais il est évident, que la cavité des intestins est trop ample, pour faire que l'on puisse croire que cette constriction circulaire, qui est propre à déterminer le cours du chyle dans la large cavité qui demeure au-dessous du lieu où se fait la constriction, soit aussi capable de la contraindre d'entrer dans les conduits étroits & imperceptibles des tuniques des intestins.

C'est pourquoi il faut nécessairement supposer une autre action dans les intestins, par laquelle le chyle, qui lorsqu'il est dans leur cavité est une matiere plus épaisse & beaucoup moins penetrante que le sang arteriel, soit serré & enfermé par petites parties, comme le sang l'est lorsque le cœur & les arteres le poussent des gros rameaux dans les petits, & de là dans les rameaux capillaires. Ces détroits capables de serrer & de comprimer ainsi le chyle par particules ne peuvent être autres que les replis que les intestins ont par le moyen des appendices membraneux en forme de feuillets, qui se voyent dans le jejunum, ou par les replis que les autres font en se ridant : car entre ces rides de même qu'entre les feuillets le chyle étant retenu est resserré par la compression externe du peritoine, des muscles du ventre, & du diaphragme, qui agissent incessamment pour la respiration, ces replis & ces rides ayant la force de comprimer de la même maniere que la peau des éléphants pour écraser les mouches, quand elles sont entrées dans le fond de ces rides pour les piquer ; & ces replis, dans lesquels le chyle est engagé, lui aident à penetrer les porosités des intestins, lorsqu'ils sont comprimés par les muscles du ventre dans l'action de la respiration, de la même maniere que les replis du linge que l'on bat à la lessive aident à faire penetrer l'eau du savon dans les pores du linge, lorsqu'il est frotté avec les mains & frappé avec le battoir.

Cette structure, que la Nature a instituée pour cette compression, & les autres n'est pas particuliere aux intestins, mais elle leur est commune avec la plupart des parties qui sont dédiées aux coctions, telles que sont le cœur, le poulmon, le cerveau, le foye, la rate, &c. & que l'on appelle *officiales*, parce qu'elles ont charge, s'il faut ainsi dire, de travailler pour les autres : car on y void des anfractuosités & des inégalités.

tez propres à enfermer les liqueurs, & à les y froisser & battre : cela se remarque principalement dans les ventricules des Animaux qui ont des inégalitez en leur superficie interne, qui est toujours ou ridée, comme à la plûpart des oiseaux ; ou composée de feuillet & de mamelons, comme aux Animaux qui ruminent ; ou apre par de petites pointes, qui composent ce que l'on appelle le *velouté*, comme dans le ventricule de l'homme.

Comment
se fait le
plissement
des intestins ?

Or l'action, par laquelle les intestins se disposent & prennent une figure commode & propre à faire que la compression des muscles puisse servir à l'expression du chyle qu'ils contiennent, est visible dans l'ouverture des Animaux vivans, où l'on observe ce mouvement qui représente assés bien celui d'un ver de terre, qui pour ramper se resserre & rentre en lui-même, & s'allonge successivement d'une autre maniere que les serpens, qui se courbent en plusieurs sinuosités pour le raccourcissement & le rallongement nécessaire à leur progression.

La structure des intestins semble être tout-à-fait commode pour exercer cette action : car la plûpart sont garnis en dedans d'un grand nombre de feuillet mis transversalement, ainsi qu'il a été dit, afin que le chyle soit arrêté & retenu plus long temps, & qu'étant ainsi enfermé entre la membrane qui fait chaque feuillet & celle qui fait le corps de l'intestin, laquelle se replie entrant entre deux feuillets, il soit plus aisément ferré entre-deux, & que la partie plus subtile soit exprimée dans les pores, dont les tuniques du corps de l'intestin sont percées à l'endroit des embouchures des veines lactées.

Mais pour faire que ces feuillets ne résistent pas absolument au cours du chyle qui doit passer outre, afin que ce qui n'a pas été assés travaillé par une partie le soit encore davantage par l'attouchement d'une autre, & que ce qui n'a pû être poussé dans les premières veines lactées puisse l'être dans celles qui suivent ; la largeur de ces feuillets, qui ne font pas tout le cercle, va en s'étrecissant vers chaque bout, afin de donner par-là quelque passage au chyle.

Outre cette structure des feuillets destinez à retenir le chyle, les intestins ont encore une puissance de se plisser, qu'ils exercent en deux manieres. La première est par le moyen de la membrane du mesentere à laquelle ils sont attachez, qui les oblige en les accourcissant à se plisser comme une fraise. La seconde est par le moyen de leurs fibres, lesquelles étant presque toutes transverses & circulaires sont très propres à produire tout ce qui est nécessaire pour le froissement d'une membrane, dont une cavité est composée ; & c'est à l'accourcissement successif de ces fibres qu'il faut attribuer toutes les actions du mouvement des intestins : car lorsqu'elles se retrecissent & se resserrent successivement, elles produisent l'impulsion qui se fait de ce qui est contenu dans les intestins, sçavoir, lorsque la fibre circulaire qui est la plus proche du commencement des intestins se resserre, & que



Fig. 13.

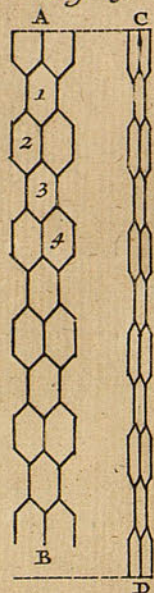


Fig. 14.

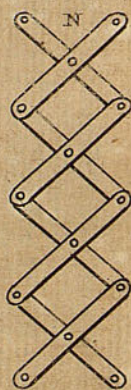


Fig. 15.



Fig. 17.

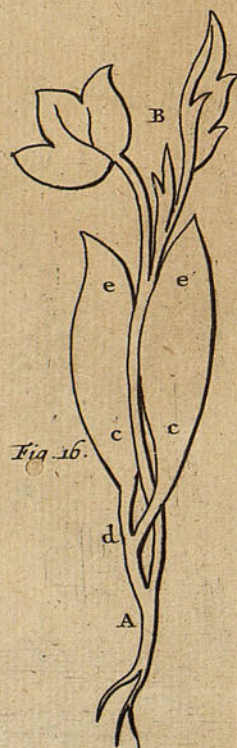
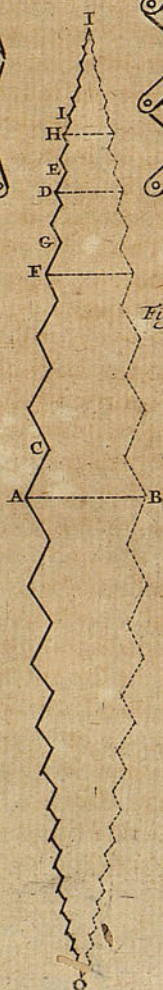
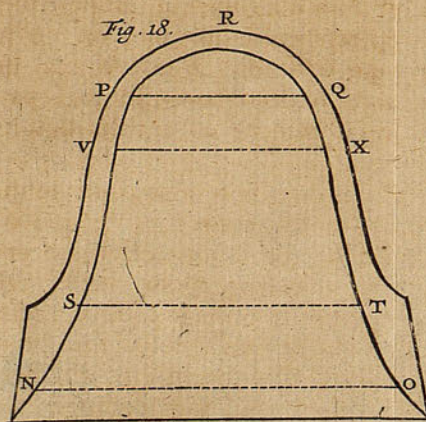


Fig. 18.



que celle qui est après se resserre ensuite, & ainsi toutes celles qui suivent les unes après les autres, elles poussent & font aller ce qui est contenu dans la cavité de l'intestin, vers la partie où les fibres ne sont point encore resserrees : & ce resserrement des fibres est pareil dans toutes les fibres, lorsqu'elles agissent pour cette impulsion. Mais quand elles agissent pour le froncement de la tunique, leur retrecissement est inégal, en sorte que d'espace en espace il y a une fibre qui se retrecissant beaucoup produit la partie la plus enfoncée de la ride, ainsi qu'il se void en A & en B : & les fibres qui sont à côté, comme C, & les autres que l'on peut se figurer entre-deux, se retrecissent moins, plus elles s'éloignent de celle qui est extrêmement retrecie. Cela étant, il faut supposer, que les fibres droites, qui sont selon la longueur de la membrane externe des intestins, n'ont qu'un usage passif, & qui n'est autre que de lier les fibres transverses & circulaires, auxquelles seules il faut attribuer l'action du froncement dont il s'agit.

Il reste à examiner les raisons, qui peuvent faire croire que les membranes de l'œsophage, du ventricule, & des intestins ont un mouvement particulier, & que ce mouvement se fait par le raccourcissement des fibres, dont leurs membranes sont tissues. Pour ce qui est de la premiere supposition, il semble que l'action, par laquelle l'herbe coupée & non machée monte par l'œsophage des Animaux qui ruminent, demontre nécessairement la constriction successive de l'œsophage, comme il a déjà été expliqué : parce que l'on ne se peut pas servir ici de la force que la pelanteur de l'air donne aux liqueurs de monter aux lieux dans lesquels on leur fait place : & quand on accorderoit que les Animaux qui boivent la tête en-bas reçoivent l'eau qui est ainsi poussée en haut dans l'œsophage, l'air voisin la pressant & la faisant entrer dans l'espace que la poitrine & le ventricule lui donnent & lui préparent en se dilatant, on ne pourroit pas dire que cette dilatation, qui se feroit en un Animal qui veut avaler un peloton d'herbe, fût capable de le faire monter; parce que l'air passeroit aisément & sans empêchement au travers des herbes, pour aller remplir la cavité dilatée.

On ne peut pas dire non plus, que le muscle œsophagien soit suffisant pour cette constriction : parce que n'embrassant que la partie supérieure de l'œsophage, son action ne peut suffire à toute la compression, qui est nécessaire pour chasser jusque dans le ventricule ce qui est contenu dans l'œsophage; & l'on remarque assés distinctement, que les efforts, qui se font quelquefois pour avaler ce qui s'arrête au bas de l'œsophage, ne peuvent être attribuez à ce muscle, parce que l'on sent que les choses qui sont comprimées par ces efforts, piquent en un endroit où l'action de ce muscle ne peut parvenir: ce qui fait voir qu'il doit y avoir en cet endroit une autre cause de cette constriction que le muscle œsophagien.

Voyez
TAB. II.
Fig. 12.

De quelle
maniere
le raccour-
cissement
des fibres
sert aux
expres-
sions des
autres par-
ties ?

On ne peut pas dire encore, que l'action du diaphragme & des muscles du bas ventre par leur compression ou par leur relâchement doivent produire ces effets, puisqu'on voit que la poitrine & le bas ventre étant ouverts, & ainsi tous les effets que l'on peut attribuer à la respiration & aux muscles du bas ventre étant exclus, le hoquet, qui est une convulsion du ventricule, & le vomissement, qui en est le renversement, ne laissent pas de se faire lorsque l'on offense l'estomac & les intestins : ce qui fait connoître que ces actions ne peuvent provenir que des organes qui leur sont particuliers.

Comment
se fait le
raccour-
cissement
des fibres :

Pour expliquer la seconde supposition, sçavoir, que cette constriction ou ce resserrement, que les membranes doivent avoir elles-mêmes, est faite par le raccourcissement de leurs fibres, on peut faire plusieurs hypothèses, & concevoir plusieurs manières de ce raccourcissement. La première est, que ces fibres qui se raccourcissent, ne sont point de parties simples, comme seroit un fil de fer ou de leton; mais qu'elles sont composées d'autres fibres, comme une corde l'est des filets de chanvre dont elle est faite; & qu'il faut concevoir que ces premières fibres, qui composent celles dont nous entendons parler, sont extrêmement déliées, afin de laisser un plus grand nombre d'espaces à recevoir la matière, qui en les éloignant les unes des autres cause le raccourcissement de la fibre torsée qu'elles composent; cette contorsion de fibres étant une mécanique des plus probables que l'on puisse supposer pour le raccourcissement, qui est nécessaire dans tous les instrumens du mouvement, tels que sont les muscles & les membranes; & il n'y a rien qui repugne à cette contorsion que la faiblesse de notre vue, qui ne l'a point encore pû appercevoir: mais elle ne peut aussi nous convaincre bien évidemment qu'elle ne soit point. La vérité est, qu'il y a une expérience pour connoître quelles sont les choses torsées, qui est de voir si les corps que l'on a pendus à des fibres tournent: car celles qui sont torsées tournent lorsque leur poids tend à redresser les fibres que la torsion avoit rendues obliques. Or supposé qu'il n'y ait point d'expérience qui fasse voir que les fibres séparées des muscles & des membranes fassent tourner ce que l'on y a suspendu, cela ne doit pas empêcher de croire qu'il n'y ait de la contorsion dans les fibres; parce que si l'on suppose que chaque fibre, la plus petite que l'on puisse séparer des membranes, est toujours composée d'autres fibres plus petites, lesquelles sont encore composées d'autres plus petites, & qui font des contorsions différentes dans chacune. Les fibres que l'on peut séparer, il est certain que ces contorsions différentes dans la fibre composée d'autres fibres empêcheroient qu'un poids qu'elle suspendroit ne tournât; mais elle n'empêcheroit pas que les espaces des fibres étant remplis & dilatés par l'introduction de quelques substances, le raccourcissement qui arrive aux choses torsées ne se fit, ainsi que l'on voit à une tresse de fil, qui

qui s'accourcit étant mouillée, à cause qu'elle est composée de plusieurs filets qui sont tors; mais qui ne fait point tourner ce qui lui est suspendu, parce que la contorsion des fibres de tous les filets n'est pas d'un même côté.

La seconde maniere est, de concevoir que chacune des fibres que l'on peut séparer d'une membrane, qui est capable de la contraction dont il s'agit, est refendue & comme composée de plusieurs autres petites fibres, qui jointes les unes aux autres, d'espace en espace, laissent des intervalles & des séparations, comme il se void dans la Figure A B, où quelques uns des intervalles sont marquez 1 2 3 4, en supposant que chaque fibre est composée d'un bien plus grand nombre de petites fibres qu'il n'y en a dans la Figure: car lorsqu'il avient que quelque substance s'insinue dans ces intervalles formez par la séparation des petites fibres, ou que ce qui y est contenu se rarefie, pour peu qu'elles se séparent, il est évident que ces petites séparations multipliées dans la longueur de chaque fibre, dans laquelle elles se font en grand nombre, produisent en un instant un accourcissement considerable, ainsi qu'il se void dans la figure C D, qui représente la fibre retrecie & dans sa longueur naturelle, de même que la Figure A B représente comment l'élargissement des intervalles l'accourcit. Et cela se peut aisément expliquer par la machine appelée *Sauterelle*, qui est composée de plusieurs bâtons clouez ensemble par les bouts & par le milieu, où ils sont croisez; de telle sorte que lorsqu'ils se séparent, la machine s'ouvre & s'accourcit, & qu'elle se ferme & s'allonge lorsqu'ils se rapprochent; la Figure N représente la *Sauterelle* ouverte, & O la représente fermée.

Voyez
TAB. III.
Fig. 13.

Voyez
TAB. III.
Fig. 14.

Mais il est nécessaire de supposer, que la contraction du muscle se fait, parce que chaque fibre en son particulier est raccourcie de la maniere qui vient d'être expliquée; sçavoir, par un nombre innombrable de petites dilatations qui se font dans chaque petit intervalle, parce qu'il n'y a que ce grand nombre de petites dilatations, lesquelles toutes ensemble font une somme considerable, qui puisse produire suffisamment l'accourcissement du muscle, la grande dilatation qui fait son ventre n'étant pas capable de le produire, parce qu'elle est unique. La Figure suivante le fait voir, où il est évident que les fibres E F G, & G H E, qui étant élargies font le ventre F H, ne font point d'accourcissement considerable à l'égard des fibres I K L, & L M I, ni qui soit comparable à l'accourcissement, que la fibre A B a à l'égard de la fibre C D, dans la Figure 13. de la Table III.

Voyez
TAB. III.
Fig. 15.

La troisieme maniere est une hypothese, qui est contraire aux hypotheses du Systeme ordinaire: car c'est en supposant que les fibres des muscles ou des membranes agissent, parce qu'elles sont naturellement tendues; de même que l'os est naturellement dur, le cartilage naturellement flexible: en sorte qu'elles sont toujours en un état violent,

lent, de la même manière que les cordes d'un luth, lesquelles étant tendues sont toujours prêtes à tirer les parties auxquelles elles sont attachées: car y ayant des muscles opposez les uns aux autres, dont les uns sont pour fléchir les autres pour étendre la partie à laquelle ils sont attachez, leurs fibres qui sont naturellement tendues, tirent également la partie, chacune de son côté: ce qui fait que tant qu'elles sont en cet état, la partie n'a ni flexion, ni extension: mais la flexion se fait lorsque les muscles opposez à l'endroit vers lequel la flexion se fait, venant à être relâchez, & ainsi ceux qui sont du côté de la flexion n'ayant rien qui empêche leur action, ils tirent la partie par la vertu du Ressort de leurs fibres; l'extension se faisant aussi de la même manière, sçavoir, lorsque les muscles fléchisseurs sont relâchez: en sorte que cette constitution des muscles, qui peut être appelée *perispastique*, parce qu'il y a traction de tous les côtez, a rapport avec le mouvement *peristaltique*, qui pousse & qui comprime aussi de tous les côtez.

Que le raccourcissement des fibres de la membrane propre de chaque muscle est la cause la plus probable de leur action.

Or ce raccourcissement des muscles ne doit être attribué qu'aux fibres qui composent la membrane propre qui les couvre, & qui vont de la tête du muscle à sa queue: car il se trouve que la plupart des fibres de la partie charnue des muscles ne sont point selon la direction du muscle; en sorte que leur contraction ou relaxation ne sçaurait faire que la queue ou tendon du muscle s'approche de la tête, qui est ce en quoi consiste le mouvement que le muscle a pour tirer les parties: & il y a encore apparence, que la chair des muscles n'est que le magasin dans lequel est préparée & réservée la matière des esprits, par le moyen desquels la membrane propre du muscle se raccourcit, lorsque cette substance vive & subtile s'insinue dans les espaces, que les fibres laissent par leurs séparations, ainsi qu'il a été dit.

Dans ce Systeme il faut supposer, que l'action des esprits destinez au mouvement n'est point d'opérer la contraction, comme dans le Systeme ordinaire; mais au contraire de produire une relaxation dans les muscles opposez à ceux qui font la contraction: en sorte que cela étant ainsi, l'on pourroit dire que les esprits qui servent au mouvement, n'en sont pas proprement la cause: de la même manière que quand on lâche la bride à un cheval, on n'est qu'improprement la cause de sa course; la vérité étant, que ces esprits donnent seulement occasion d'agir à la véritable cause, qui n'est rien autre chose que la force du Ressort, dont tous les corps capables d'extension sont naturellement pourvus, les uns plus, les autres moins, suivant la disposition différente des corpuscules dont ils sont composez, ainsi qu'il est expliqué dans le *Traité de la Pesanteur, du Ressort, & de la Dureté des corps*.

Cette force se remarque dans la puissante action que les muscles font paroître dans les luxations, où la peine que l'on a à les réduire vient de

de la forte tension des muscles qui tirent de tous les côtez : car il est évident que cette tension n'est point volontaire , & que si leur relaxation , qui seule selon ce Systeme est volontaire , n'est pas alors en la puissance du malade , ce n'est que parce que la relaxation volontaire ne se fait que d'un des côtez , & que pour la reduction des luxations il faudroit une relaxation generale des muscles de l'un & de l'autre côté, c'est-à-dire, des fléchissures, des extensures, &c.

C'est par cette même contraction naturelle à tous les muscles que dans la paralysie , lorsqu'elle cause la relaxation des muscles d'un des côtez , & dans les playes , où les tendons des muscles sont coupez , il s'en ensuit toujours une contraction involontaire des muscles opposites.

La maniere , dont les muscles sphincters agissent , fait encore comprendre quelle est cette contraction naturelle à tous les muscles : car les sphincters n'ayant point d'action soumise à la volonté , il s'ensuit que leur contraction est naturelle ; & en effet les fibres d'un sphincter paroissent toujours tendues , quoique l'Animal n'ait aucune intention de les tenir tendues ; & cela n'est ainsi , que parce que les sphincters n'ont point d'antagonistes , qui empêchent de remarquer leur tension , comme ils l'empêchent aux autres muscles qui en ont , & où la tension ne paroît point lorsque l'Animal ne fait ni flexion ni extension , quoiqu'alors les muscles soient actuellement tendus , ainsi qu'il est prouvé par ce qui arrive aux luxations , aux paralysies , & aux blessures.

Cette puissance de tirer avec tant de vehemence se remarque encore dans les parties des Animaux après leur mort , où il se trouve quelquefois des muscles tendus avec une force presque insurmontable : elle est encore remarquable dans la tunique des arteres , qui se trouvent tellement resserrées après la mort , que tout le sang en est exprimé dans les porosités , ainsi qu'il a déjà été remarqué. Or cette force ne peut être attribuée à l'introduction d'une matiere subtile capable de remplir les intervalles des fibres ; parce que cette matiere subtile , qui se dissipe aisément , n'est pas propre à entretenir une tension telle qu'est celle de ces muscles , qui dure jusqu'à ce que la pourriture ait changé la disposition des corpuscules , dont les parties sont composées , en faisant entrer entre les faces plates , par lesquelles ils sont joints , d'autres corpuscules ronds & fluides , qui empêchent l'approche & la jonction intime , de laquelle dépend toute la force & toute la fermeté des parties.

L'explication de la maniere , que la contraction & la relaxation des muscles se fait avec tant de force & tant de promptitude , est une chose très difficile ; mais on peut dire qu'il y a des difficultez pour cela dans le Systeme ordinaire , qui se trouvent moindres dans cetui-ci ; car il n'est pas si difficile de comprendre comment l'introduction d'une

substance subtile peut suffire à une repletion capable d'operer une forte & soudaine dilatation, que de concevoir que cette substance est capable de causer la relaxation de ce qui est tendu : parce que cela se fait facilement par l'interposition d'une très petite quantité de corpuscules fluides, introduits entre les faces plates des parties qui sont jointes immédiatement : & la puissance de cette cause, qui relâche les fibres tendues, est semblable à la puissance d'un feu mediocre, qui échauffant simplement une liqueur coagulée la rend fluide : au-lieu que la cause, qui est capable d'operer la forte & soudaine dilatation que l'on suppose dans les muscles, est semblable à la puissance excessive qui est nécessaire pour une forte ébullition.

Objection On peut objecter contre ce Systeme, que la force que les muscles ont dans leurs actions dépend de la vigueur de l'Animal, parce que l'on voit qu'elle est ou plus grande ou moindre selon les temps & en des dispositions différentes : ce qui ne seroit pas, si cette force qui consiste dans la contraction des fibres dépendoit seulement de la constitution élémentaire, c'est-à-dire, d'une certaine application des corpuscules, qui est cause de la fermeté des parties, & de laquelle leur Ressort dépend; puisque cette constitution demeure toujours la même dans un même sujet : car le travail, les jûnes, les grandes évacuations, & les autres causes d'affoiblissement dans les Animaux ne sont nullement capables de changer cette constitution élémentaire, quoiqu'elles ne laissent pas de rendre l'action des muscles languissante, à proportion que ces causes d'affoiblissement sont plus considerables.

Réponse à cette Objection. Pour satisfaire à cette objection, il ne s'agit que d'expliquer comment, suivant les hypotheses qui ont été proposées, les causes d'affoiblissement dans les Animaux peuvent produire la langueur des muscles, quoique la force qu'ils ont de tirer, c'est-à-dire, le principe interne qu'ils ont de leur Ressort, demeure toujours le même. Pour me faire entendre, je dis qu'il en est de même du Ressort que de la Pesanteur, dont on peut empêcher l'effet, quoique son principe demeure & qu'il conserve sa puissance toute entiere : car de même qu'un très grand poids, dont un des bassins d'une balance est chargé, & qui a une très grande force pour le tirer en-bas, ne peut plus faire cet effet lorsque le bassin opposite est chargé d'un poids pareil ; le Ressort d'un muscle paroît aussi être sans force lorsque son antagoniste agit avec une force pareille. Or cela arrive lorsque ces deux muscles sont destituez de ces esprits relâchans & dissolutifs qui empêchent l'effet du Ressort : & il est aisé de concevoir, que lorsque deux muscles opposez tirent avec une force pareille, quoiqu'elle soit très grande, c'est la même chose que s'ils ne tiroient point : de même qu'une balance chargée de deux poids pareils qui tirent avec une grande force paroît être au même état que si elle n'étoit point chargée.

Il est encore facile de comprendre, comment les causes d'affoiblissement

ment mettent les muscles en cet état, qui les fait paroître sans force en empêchant l'effet de leur Ressort, puisque les esprits dissolutifs, qui sont employez à affoiblir le Ressort d'un muscle pour permettre à celui qui lui est opposé d'agir, étant consumez dans cette action, il faut de la vigueur pour en fournir la quantité nécessaire à d'autres actions, & il faut entendre que c'est de même que dans la coction de la nourriture, où il faut que le corps ait de la vigueur pour fournir les esprits dissolvans, par lesquels la digestion se fait. Si donc lorsqu'un bras a long temps soutenu un grand poids, il arrive que la lassitude empêche qu'il ne continue à le soutenir, ce n'est point que la force du muscle qui soutient soit diminuée: mais la cause de cette impuissance est, que le muscle antagoniste, qui par son relâchement donnoit de la force au muscle, par lequel le fardeau étoit soutenu, venant à n'être plus relâché, faute des esprits dissolutifs, qui causoient son relâchement, & lesquels dissipent & consomment beaucoup de la force de l'Animal, il tire contre celui qui soutient & en diminue d'autant la puissance: car il faut concevoir, que la force qu'un muscle a de soutenir un fardeau doit être attribuée à deux causes, qui sont son Ressort & le relâchement du Ressort de l'antagoniste, & que ce relâchement est toujours proportionné au fardeau, en sorte que pour soutenir un grand fardeau l'antagoniste se relâche beaucoup, & pour en soutenir un moindre il se relâche moins.

On peut encore objecter, que ce Systeme n'a pas plus de probabilité que le Systeme ordinaire, & que de dire que l'action des fibres qui s'accourcissent, lorsqu'il s'y introduit une substance qui augmentant leur largeur est capable de diminuer leur longueur, ainsi qu'il arrive à une corde de chanvre qui s'accourcit lorsqu'on la mouille, c'est la même chose que de dire que l'action du muscle qui tire dépend du relâchement de l'antagoniste, dont les fibres sont allongées par l'introduction d'une substance qui corrompt sa fermeté, ainsi qu'il arrive à une corde à boyau, qui se relâche & s'allonge quand on la mouille; & qu'il n'importe guere si la substance introduite dans le muscle cause son action en le tendant selon le Systeme ordinaire, ou en le relâchant. Mais je répons que tous les Phénomènes, qui ont été rapportez, & qui font voir que les muscles ont une tension naturelle & très puissante qui les tient dans un état violent, ont bien de la peine à s'accorder avec le Systeme ordinaire: car il faudroit supposer une double action dans les muscles, sçavoir, celle par laquelle le muscle agit & est tendu, & celle par laquelle l'antagoniste est relâché, autrement le Ressort de l'antagoniste le feroit résister à l'action de celui qui tire: & il feroit nécessaire de supposer de deux sortes d'esprits directement contraires dans chaque muscle, les uns pour tendre les fibres, les autres pour les relâcher. Or ces inconveniens ne se rencontrent point dans le nouveau Systeme, où le seul relâchement des fibres des antagonistes

Autre Ob-
jection.

Réponse à
cette Ob-
jection.

68 DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

est nécessaire, & où une seule sorte d'esprits suffit; la puissance, qui fait la contraction des fibres qui est leur Ressort, ne dépendant point, non plus que celle qui fait la Pesanteur, ni de la vie, ni des esprits. Nous avons observé dans une grande Tortue terrestre après sa mort une force du Ressort naturel des muscles, qui est beaucoup au-delà de ce qu'on se peut imaginer de la force des muscles d'un Animal vivant: car les muscles d'un des côtes de la queue, qui la tenoient pliée par le relâchement total de leurs antagonistes, qui étoit arrivé par quelque cause particuliere dont il ne s'agit point, étoient tendus d'une telle force, que les bras de deux hommes des plus forts ne les pouvoient étendre qu'à peine. Mais l'on sçait d'ailleurs de quelles machines on est obligé de se servir dans la réduction des luxations pour surmonter cette force du Ressort des muscles.

Que c'est
à la vertu
naturelle
du Ressort
qu'il faut
attribuer
la contraction
des
fibres.

Mais enfin de quelque maniere que les organes du mouvement agissent, c'est toujours par une contraction de fibres qu'ils agissent, soit que cette contraction dépende de la vertu naturelle du Ressort, que j'estime la plus probable, soit qu'on la veuille attribuer à l'introduction d'une matiere subtile, qui cause la contraction des fibres par la dilatation des intervalles, qui se rencontrent entre leurs particules rendues, ainsi qu'il a été dit.

Cela étant supposé, il n'est pas difficile de comprendre, que les membranes, dont les arteres, l'œsophage, les intestins, & les autres vaisseaux capables du mouvement *peristaltique* sont composez, operent cette action par la contraction de leurs fibres: car si ces organes n'ont pas de la chair pareille à celle des muscles, cela ne signifie rien autre chose, sinon que leur mouvement n'étant pas si violent que celui des muscles, & n'ayant pas besoin d'une si grande abondance de matiere pour y suffire, il n'a pas été nécessaire de leur donner des organes particulièrement destinez à sa préparation.

Il est encore assez aisé de concevoir, que la tunique des intestins étant plissée & repliée, en sorte que les parties pliées se frottent l'une contre l'autre, & que de plus les intestins se pressant aussi les uns les autres, & étant aussi pressés encore par les autres viscères & par les muscles qui servent à la respiration, le chyle qui se trouve engagé entre ces replis doit être froissé & battu, & ensuite exprimé dans les veines lactées: ce qui aide & à sa coction par l'atténuation & le mélange de ses parties, & à sa distribution par l'impulsion & l'incursion de toute la substance dans les pores & les conduits, qui se trouvent disposez par leur figure, ou autrement, à la recevoir & à lui donner passage; ce qui comprend les usages du mouvement *peristaltique*.

DE LA
CIRCULATION
DE LA
SEVE DES PLANTES.

AVERTISSEMENT.



*C*E Traité est divisé en trois Parties. La première est une Theorie de la Circulation en general. La seconde contient plusieurs Experiences pour confirmer les raisons apportées dans la première Partie pour la Circulation particuliere aux Plantes. La troisième est une autre maniere de confirmer & d'expliquer la Theorie de la Circulation, qui consiste dans des Remarques sur quelques unes des Propositions énoncées sur ce sujet dans la première Partie. J'ai crû que ces Remarques pourroient être de quelque utilité, & qu'elles seroient mieux en leur place étant ainsi mises à la fin de tout le Traité & en suite des Experiences qui en font la partie la plus importante. J'en ai trouvé l'occasion dans les difficultez qui m'ont été faites à l'Academie, lorsque ma Theorie de la Circulation y a été examinée. Et comme Monsieur du Clos a été celui de la Compagnie qui a fait plus d'instances contre mes Principes, je l'ai prié de mettre par écrit les plus considerables de ses Objections, auxquelles j'ai ajouté mes Réponses, qui contiennent les preuves & les éclaircissements, qui ne pouvoient être mis commodément dans la première Partie. Celle d'entre les Experiences, qui sont nouvelles, ont été faites sur les Memoires que Monsieur Mariotte & moi avons donnez: car cette pensée de la Circulation de la seve des Plantes nous étoit venue à tous deux sans nous l'être communiquée. La première fois qu'on en parla dans la Compagnie ce fut à l'Assemblée du 15. Janvier 1667. où dans

le Plan que je faisois d'une *Histoire generale des Plantes*, au Chapitre des causes des Plantes, entre autres choses j'expliquai les Conjectures sur lesquelles je fondois ce nouveau Paradoxe, & dont je ne croyois point que personne eût jamais eu la pensée. Un an & demi après Mr. Mariotte ayant été reçu dans la Compagnie proposa ce Systeme comme une opinion qui lui étoit particuliere, & l'appuya sur des Experiences, qui font une partie de celles qui sont ici rapportées. Peu de temps après, ce *Traité* étant achevé, j'ai eu avis que la même matiere a été traitée par Mr. Major très sçavant Medecin de Hambourg, non pas expressément comme ici, mais seulement par occasion dans une *Dissertation*, qui a pour titre, *De Planta monstrosa Gottorpiensi*. Quoique je juge bien qu'il importe peu au Lecteur de sçavoir au vrai qui est le premier Auteur de ce Problème, j'ai pourtant crû qu'il n'étoit pas tout-à-fait inutile de donner cet avis, puisqu'il contient des faits qui peuvent servir à son induction, étant assés difficile qu'une pensée pût venir de cette sorte en même temps à tant de personnes, si elle n'avoit beaucoup de probabilité.



DE LA
CIRCULATION
DE LA
SEVE DES PLANTES.

PREMIERE PARTIE.



Les Experiences, qui sont rapportées dans ce Trai- Il n'y a
té, ont confirmé la pensée que l'on avoit eue, que point de
les Plantes ne se nourrissent point autrement que les raison
Animaux, non seulement en ce qui regarde le chan- pourquoi
gement de l'aliment, dont la substance, de dissem- les Ani-
blable qu'elle étoit, doit devenir semblable; mais nourris-
même en ce qui appartient à la maniere dont la Na- sent autre-
ture se sert pour rendre cette substance semblable. ment que
les Plan-
tes.

Car on a considéré que les raisons, qui font que ce changement ou
assimilation de la substance de l'aliment demande qu'elle soit circulée
dans les Animaux, sont communes à tous les genres des vivans, &
que bien-que les Plantes prennent leur croissance d'une maniere diffé-
rente de celle des Animaux, ainsi qu'il est expliqué dans le *Traité de*
la Méchanique des Animaux, il ne s'ensuit pas qu'elles se doivent nour-
rir d'une maniere différente, du moins en ce qui regarde la nécessité
de la préparation, que l'aliment reçoit par le moyen de la Circu-
lation.

Car les principales raisons, qui font que toute sorte de nourriture Les rai-
a besoin d'être circulée, sont. 1. Que la rapidité du flux inévitable sons, qui
& continuel de la substance de tout ce qui se nourrit a besoin d'une rendent la
reparation prompte & continuelle. 2. Que cette reparation ne se Circula-
peut faire que par un suc altéré, cuit, & préparé par certaines par- tion né-
ties destinées par la Nature à ce commun office. 3. Qu'étant impos- cessaire
sible que cette préparation si importante & si difficile se fasse en un aux Ani-
moment dans ces parties, dans lesquelles ce suc ne s'arrête point, il maux,
est nécessaire qu'elle s'y fasse à plusieurs reprises. 4. Que soit que cer-
te préparation s'accomplisse par le moyen de la dissolution ou de la
filtration des parties de la nourriture, ou autrement, ces actions doi-
vent être répétées plusieurs fois pour être parfaites: de même que ce
que l'on passe par la filiere, ou que l'on pile dans un mortier, ne re-
çoit

goit pas du premier coup la perfection que ces préparations sont capables de donner. 5. Et qu'enfin l'assimilation de la nourriture supposant la séparation de l'inutile d'avec l'utile, il est nécessaire que la portion inutile soit renvoyée aux parties qui la peuvent rendre utile, en lui faisant avoir par la coction les bonnes qualitez que toute la masse avoit avant que la portion utile en eût été séparée.

la rendent
nécessaire
aux Plan-
tes.

Or il n'est pas difficile de faire voir, que toutes ces conditions, qui rendent la Circulation nécessaire à la nourriture des Animaux, se rencontrent dans celle des Plantes, puisque la dissipation de leur substance paroît évidemment, lorsqu'elles se dessèchent & se fanent, & que la promptitude de cette dissipation se peut inferer, de ce qu'elles se sechent plutôt quand elles sont arrachées de la terre, que les Animaux ne font quand ils sont morts; & il ne s'ensuit point que la perfection, par laquelle l'être des Animaux surpasse celui des Plantes, demande les précautions de la Circulation, & que les Plantes s'en puissent passer; puisque même elle est nécessaire à la conservation des êtres qui sont encore moins parfaits que ne sont les Plantes.

Elle est
employée
dans les
êtres ina-
nimez par
la Nature,

Le suc que la terre contient est sans doute un être moins parfait que les Plantes qui en sont nourries; cependant ce suc ne peut avoir sa perfection s'il n'est incessamment circulé: car il faut qu'il soit élevé dans l'air en forme de vapeur, & qu'après avoir été cuit tant par la chaleur du soleil, que par l'agitation des vents, qui séparent & qui mêlent ses parties, il redescende dans la terre, pour y laisser la portion de sa substance qui a été cuite & perfectionnée dans l'air, & qu'il s'élève derechef crud & dépouillé des bonnes qualitez qu'il avoit en descendant, pour les aller reprendre lorsqu'il remonte.

& par
l'Art.

L'Art semble imiter cet ordre de la Nature dans la culture des Plantes, qui se fait par le labourage, que l'on peut dire être une Circulation: car on laboure la terre en mettant dessous ce qui étoit dessus, & faisant revenir sur la surface ce qui étoit au fond, afin de faire passer au dedans de la terre, où sont les racines des Plantes, la partie de la terre, qui est en la surface, & qui contient les sels feconds, que le soleil, l'air, & la pluie ont engendrez ou perfectionnez en cet endroit, pour faire revenir en même temps sur cette même surface l'autre partie, qui étant proche des racines a été épuisée & privée de ces sels, qu'elle va reprendre ou perfectionner sur la surface.

Experien-
ces faites
là-dessus.

Pour établir la vérité de ces deux Circulations on a fait deux Experiences. La première est, que l'on a distillé séparément l'eau de la pluie, qui est remplie des sels volatils cuits & digerez dans la moyenne region de l'air, & l'eau de la rosée, qui est chargée des mêmes sels, mais qui sont encore cruds comme étant nouvellement sortis de la terre. La seconde Experience est, qu'on a aussi distillé séparément de la terre prise en la surface, altérée par le soleil, par l'air, & par la pluie, & de la terre prise au même endroit, mais plus bas &

& au-deffous de la surface. Et l'on a trouvé que les sels, qui ont été tirez de la rosée, & ceux qui ont été trouvez dans la terre prise au-deffous de la surface, étoient differens de ceux qui ont été tirez de l'eau de pluye & de la terre prise à la surface.

Il semble donc que ces Circulations dans les êtres non-vivans ont quelque rapport avec celle que l'on estime se devoir faire dans les Plantes, quoiqu'elles se fassent d'une maniere opposée à celle des Plantes & des Animaux : car de même que les eaux de la pluye descendent sur la terre pour y laisser ce qu'elles ont contracté de gras & de propre à nourrir dans ces regions superieures, & qu'elles en ressortent maigres & steriles lorsqu'elles en sont élevées, c'est à-peu-près de la même maniere que l'humidité, dont les Plantes sont nourries, sortant de la racine monte dans la tige, dans les branches, & dans les feuilles, avec des qualitez convenables à chacune de ces parties, & après y avoir laissé ce qu'elle a de propre pour leur nourriture & pour leur accroissement, le reste qui est inutile descend dans la racine, pour y être cuit & préparé de nouveau, & là étant jointe à l'autre suc que la racine reçoit de la terre, ce suc remonte dans les parties superieures de la Plante, & l'on suppose que cela se fait de la même façon que dans les Animaux, où le sang arteriel sortant du cœur, qui est à leur égard ce que la partie la plus noble de la racine est dans les Plantes, se distribue dans tout le corps, qui ayant retenu ce que ce sang a de propre pour l'entretenir, renvoye le reste au cœur, afin qu'étant joint au suc que les veines lactées ont reçu des intestins, qui font aux Animaux ce que la terre est aux Plantes, il retourne dans toutes les parties du corps, pour entretenir une Circulation continuelle.

Et il y a grande apparence qu'il faut supposer dans la racine des Plantes une puissance de préparer leur suc, & le rendre propre à nourrir tout le reste de la Plante, & que cette puissance y est nécessaire, même avec plus de raison qu'elle ne l'est dans le cœur des Animaux; parce que l'on peut dire que les parties des Animaux ayant été formées tout à la fois, elles ont reçu de la puissante cause de leur premiere generation la vertu nécessaire pour cuire chacune sa nourriture, qu'elle n'a qu'à assimiler en lui donnant ce qu'elle a : au-lieu que dans les Plantes il est difficile de concevoir, comment une branche peut produire d'elle-même des feuilles, des fleurs, & des fruits, si elle n'en reçoit la puissance de la racine, qui tient immédiatement de la semence toute la vertu de la Plante; & de même aussi la racine ne peut pas trouver dans la terre un suc si propre à recevoir les caracteres differens de toutes les parties similaires, qu'est celui qui lui est renvoyé du bois, des fibres, de la moëlle, de l'écorce, &c. par la Circulation; parce que ce suc, qui par ce moyen descend à la racine, a reçu en passant dans toutes ces parties les premiers traits de ces caracteres, que la racine acheve aisément de lui imprimer.

Comment la Circulation se fait dans les Plantes & dans les êtres non-vivans?

On peut dire que la Circulation est plus nécessaire aux Plantes qu'aux Animaux.

Il y a des Animaux, où les organes circulatoires ne sont pas visibles non plus que dans les Plantes.

Ces raisons, qui peuvent en quelque façon établir la probabilité de la Circulation dans les Plantes, par l'analogie que la nourriture, qui est une chose commune à tous les vivans, semble devoir avoir dans les différentes espèces de ce genre d'être, ne trouvent point aussi de repugnance dans la manière de la Circulation, qui se peut faire en deux façons dans les Plantes, ainsi que dans les Animaux : car de même que les plus parfaits Animaux ont des organes visibles & distincts, dont la structure artificieuse & mécanique est appropriée à la Circulation, & qu'il y en a aussi d'autres moins parfaits, tels que sont la plupart des insectes, où non seulement l'on ne voit point de vaisseaux qui portent & rapportent les différens sucs ; mais dans lesquels aussi on ne distingue ni cœur, ni foye, ni aucune autre partie, à qui l'on puisse certainement attribuer l'office commun de la préparation des alimens. On peut dire aussi qu'entre les Plantes il y en a où la Circulation se fait par des organes distincts & visibles, & d'autres dans lesquelles il se voit des choses qui font conclure qu'il y en doit avoir, bien-qu'ils ne soient pas visibles ; & si l'on veut que les insectes aient des organes distincts comme les Animaux que l'on appelle parfaits, quoique ces organes ne soient pas visibles, parce que les fonctions de ces Animaux fournissent des conjectures par l'existence de ces organes, peut-on éluder la force de nos Conjectures pour la Circulation des Plantes, sur ce qu'en quelques Plantes les organes circulatoires ne sont pas visibles ?

La Circulation se peut faire sans organes circulatoires.

Or à l'égard des Plantes & de ceux des Animaux, où l'on ne remarque d'autres indices de la Circulation que les convenances générales qui ont été apportées ci-devant, quand même on n'admettroit point d'organes circulatoires dans les uns ni dans les autres, il n'est pas difficile de concevoir de quelle manière elle pourroit être faite sans ces organes : car supposé que l'humeur qui doit nourrir soit de deux natures dans tous les vivans, sçavoir, celle qui est actuellement propre à nourrir, & celle qui ne l'est pas encore ; & qu'au-lieu que l'une & l'autre humeur est distincte & séparée en des vaisseaux différens aux Animaux plus parfaits, elles se trouvent confuses & mêlées l'une avec l'autre aux insectes dans les parties spongieuses qui en sont imbuës, ainsi que l'on peut croire qu'elles sont dans l'écorce de quelques Plantes, il n'y a point d'inconvénient que les parties qui se doivent nourrir choisissent & filtrent l'humeur qui est prochainement disposée pour la nourriture, & rejettent celle qui est moins propre à cause de sa crudité ; & que par la même raison la racine reçoive & boive cette humeur crue, qui a été rejetée des autres parties ; cela se faisant par des dispositions différentes, qui rendent les pores de diverses parties capables de recevoir certains sucs, & d'en rejeter d'autres, de même que l'on voit deux éponges, desquelles on a exprimé l'eau, dont l'une étoit mouillée, & l'autre étoit im-

imbue, ne recevoir l'une que l'eau, & l'autre que l'huile, si on les plonge dans un mélange d'eau & d'huile.

Car l'on peut appeller Circulation cette maniere, par laquelle la portion de la nourriture cuite & préparée par la racine est reçue dans les parties qui se nourrissent, & par laquelle aussi la portion crue qui en reste est reçue dans la racine, afin qu'après avoir travaillé à la coction elle l'envoie aux parties qui s'en doivent nourrir pour en recevoir ensuite les restes, sur lesquelles elle aille encore travailler: en sorte qu'un même suc passe plusieurs fois par toute la Plante, allant de la racine aux autres parties, & de ces parties retournant à la racine: ce qui se peut aisément faire, si l'on suppose une agitation & un mouvement dans ce suc, qui en mêlant incessamment les portions crues avec les cuites leur donne occasion d'être appliquées successivement à toutes les parties, & donne moyen en même temps aux parties de recevoir les différentes portions de la nourriture, sçavoir, aux parties qui se doivent nourrir les portions cuites, & à la racine les portions crues.

A la vérité cette Circulation est moins parfaite & moins distincte que n'est celle des Animaux parfaits; mais il n'y a rien qui doive empêcher de croire qu'elle est commune à tous les vivans, soit Plantes, soit Animaux, quand on n'y void pas de conduits distincts & séparés destinés à contenir & à conduire les différentes humeurs qui servent à la nourriture, tels que sont le sang arteriel & le veneux dans les Animaux parfaits.

Mais il y a des Raïsons & des Experiences qui font juger, & quelques unes même qui font voir, qu'il se trouve des Plantes dans lesquelles il y a des organes distincts, les uns pour la distribution du suc nour-

Il y a beaucoup de Plantes qui en ont de visibles.

rissier, parfait, & accompli, & d'autres pour le retour de celui qui a besoin d'être cuit de nouveau dans la racine. Nous avons donc de deux sortes d'Experiences; il y en a dont on infere la Circulation faite seulement par la séparation de la portion cuite & préparée du suc que toutes les parties de la Plante, hormis la racine, reçoivent pour leur nourriture, d'avec la portion crue & imparfaite qu'elles rejettent, ou du moins qu'elles laissent couler jusqu'à la racine qui les reçoit; cette partie étant naturellement disposée à la reception de ce suc, parce qu'il est en quelque façon semblable au suc qu'elle reçoit de la terre. Il y a d'autres Experiences, qui fournissent des Conjectures capables de faire croire, qu'il y a dans quelques Plantes des canaux séparés & distincts pour la conduite de ces differens suc^s, à-peu-près de même que dans les Animaux parfaits.

Mais avant que de venir aux Experiences particulieres, il est encore nécessaire d'expliquer en general & de supposer la maniere dont les suc^s sont distribuez, & les causes probables de cette distribution. Il est vrai que la distribution de la nourriture se fait dans les Animaux

Le défaut de l'impulsion du cœur, qui sert à la

distribu-
tion de la
nourritu-
re, est
supplée
dans les
Plantes,

par leur
flexibilité,

parfaits par une sorte d'impulsion, qui ne se rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le cœur ait une contraction manifeste & puissante, par le moyen de laquelle le suc nourricier soit poussé avec violence jusqu'aux extrémités des parties vivantes. Mais il faut aussi remarquer que la Nature a suppléé en quelque sorte à ce défaut dans les Plantes par un autre moyen, qui est de les rendre flexibles, afin qu'étant agitées par les vents, les suc contenus dans leurs pores soient comprimés par les différentes flexions que les branches souffrent, & qu'ils soient poussés les uns jusqu'aux extrémités des feuilles, savoir, ceux qui y montent pour la nourriture, & les autres jusqu'au bout des racines, savoir, ceux qui retournent en cet endroit pour y être cuits & préparés de nouveau.

Car s'il se rencontre des Plantes qui se nourrissent, quoiqu'elles ne soient pas flechies par l'agitation du vent, elles ont cela de commun avec les Animaux, dont quelques uns ne se trouvent point avoir aucune partie, qui par un mouvement régulier de contraction & de relaxation ait analogie avec le cœur; & la distribution de la nourriture ne laisse pas de se faire dans les uns & dans les autres de ces vivans, par les différentes dispositions des parties pour recevoir ou pour rejeter les suc différens. Ainsi dans les Animaux ou dans les Plantes, où la Circulation n'est point faite par des organes qui portent les divers suc enfermez dans des canaux différens, mais seulement par la séparation & par le choix que chaque partie en fait en recevant ce qui lui est propre, il faut supposer dans les pores de ces parties des figures ou d'autres dispositions diversément capables de filtrer les suc différens, ou de les rendre différens par la filtration: de même aussi parmi les Plantes, qui ont eu besoin d'organes circulatoires pour transporter & conduire séparément les suc de diverse nature, les uns ont une double écorce, dont l'une sert à porter le suc qui monte, & l'autre celui qui descend; les autres qui n'ont qu'une écorce donnent passage à l'un des suc par l'écorce, & à l'autre entre le bois & l'écorce, ou par les pores qui sont dans le bois entre les fibres dont il est composé, où il se trouve le plus souvent qu'il y a une partie plus solide, que le suc plus subtil & plus volatil, tel qu'est celui qui monte pour la nourriture, pénétre aisément; & une autre qui est plus poreuse, par laquelle le suc aqueux crud & pesant a accoutumé de descendre.

par leur
attraction,

Il faut donc supposer pour concevoir de quelle manière la distribution de la nourriture se fait dans les Plantes, que tout ce qui est ici-bas, étant serré & pressé par la pesanteur de l'air, est toujours prêt à se remuer vers l'endroit où ce qui résiste à son mouvement vient à céder & à lui faire une place, & qu'il y est incontinent poussé par cette puissance de l'air: de sorte que l'on peut entendre, que le mouvement & le transport de la seve des Plantes est vers l'endroit où il se

se fait quelque dissipation, qui donne lieu au suc voisin de prendre la place que celui qui est dissipé a quittée; & cela est ce que l'on appelle vulgairement *attraction*.

Il faut encore entendre, que le suc, que la terre contient propre à par l'impulsion & par l'ouverture des conduits causée par la fermentation, la nourriture des Plantes, doit entrer dans leurs racines, & monter jusqu'à l'extrémité des parties qui se nourrissent, par deux moyens; l'un est l'impulsion, l'autre est l'ouverture des conduits qui doivent recevoir & donner passage à ce qui est poussé; l'un & l'autre se fait par la rarefaction, qui est capable non seulement de dilater les conduits & les pores des racines, mais aussi de faire gonfler le suc contenu dans la terre, lorsque par la chaleur du dehors, jointe à celle qui est dans la terre, & par celle de la fermentation qu'il conçoit à l'atouchement des racines, qui en contiennent le principe, il souffre une dilatation qui lui fait avoir besoin d'un lieu plus spacieux pour s'étendre: car cette dilatation le force à s'insinuer dans les conduits qu'il rencontre ouverts, soit dans la racine, soit dans le tronc & dans les branches, jusqu'à l'extrémité de la Plante: c'est pourquoi ce n'est pas improprement qu'en François on dit que les Plantes poussent, lorsqu'elles croissent & qu'elles produisent de nouvelles branches. Or cette même impulsion, qui fait monter le suc propre à nourrir en lui faisant penetrer les pores disposez à le recevoir, est la même puissance, qui fait descendre celui qui n'y est pas propre à cause de sa crudité, & qui n'étant capable de passer que par les canaux disposez à le conduire vers la racine, est contraint d'y descendre. Il faut ajouter que l'un & l'autre de ces suc ont encore chacun un principe de ce différent mouvement; sçavoir, dans le suc crud & inutile la pesanteur qui le fait descendre, & dans le suc nourricier la legereté qui lui aide à monter, la volatilité étant une des principales conditions de la nourriture.

Il est néanmoins nécessaire d'entendre, que cette volatilité ou legereté de la nourriture ne se doit pas toujours prendre pour la cause du mouvement qui porte seulement en haut, mais simplement pour la cause de la mobilité; parce que la nourriture va presque aussi facilement dans les parties inferieures des Animaux, que dans les superieures; & cela même doit être nécessairement supposé dans les Plantes, dans lesquelles la seve qui nourrit la racine, & celle qui nourrit les parties hors de terre, doivent avoir un mouvement contraire & des impulsions différentes.

Et c'est en cela entre autres choses que la maniere de la nourriture & de l'accroissement des Plantes est différente de celle des Animaux: car la nourriture des Animaux & leur accroissement se fait par la distribution que le cœur fait du sang en le poussant dans toutes les parties, au milieu desquelles il est situé pour les nourrir toutes d'un même sang: mais dans les Plantes, suivant les Conjectures qu'on peut tirer

Autre raison particulière de la nécessité de la Circulation dans les Plantes de ces

de plusieurs Experiences, ce n'est point un même suc qui nourrit toutes les parties, & qui les fait croître & pousser, y en ayant un qui va de l'extrémité des racines jusqu'à l'extrémité des branches, que nous appellons simplement nourrisier, parce qu'il nourrit & fait croître la principale partie de la Plante, sçavoir, celle qui est hors de terre; & un autre qui va de l'extrémité des branches à l'extrémité des racines pour les nourrir & pour les faire pousser, jusque-là qu'il semble même qu'il y ait quelques racines dont les branches produisent comme des fruits; ainsi qu'il se void dans la grande Scrofulaire, dans la petite Chelidoine, dans la Filipendule, dans l'Asphodele, & dans les autres Plantes, dont les racines jettent des parties bulbeuses & rondes en maniere de fruits pendans de leurs queue, & ayant une substance & un gout different du reste de la racine, comme si elles étoient plutôt une chose produite par la racine, qu'une partie de la racine. Voyez la 9. & la 13. Experience.

prise de
l'accrois-
sement
des raci-
nes.

Cette œconomie est fondée en premier lieu sur la probabilité des mêmes Principes, que nous avons établis comme nécessaires à la nourriture en general; sçavoir, le passage souvent réitéré des suc nourrisiers par des organes pourvus de dispositions capables de changer & d'alterer la nourriture, pour la faire devenir en quelque façon semblable aux parties qui doivent enfin se l'affimiler: car il n'y a point d'apparence que l'humidité, qui passe de la terre dans les racines, les puisse nourrir immédiatement avant que d'avoir été préparées par d'autres parties, une même partie ne pouvant pas préparer & affimiler sa nourriture. En second lieu ce different mouvement d'une differente nourriture, dont l'une est destinée à faire pousser la racine & croître les branches qu'elle jette dans terre, l'autre à faire croître le tronc, les branches, & les feuilles qui sont hors de terre, est fondé sur la maniere dont les racines croissent: car leur accroissement étant pareil à celui des branches qui sont hors de terre, il est croyable que l'un & l'autre se fait d'une pareille maniere, & que de même que les branches qui sont hors de terre, poussent par en-haut par l'impulsion d'un suc qui vient d'en-bas, les racines poussent aussi par en-bas par l'impulsion d'un suc qui vient d'en-haut; joint aussi que de même que l'humidité de l'air & de la pluye se joint aisément à tout le suc crud qui retourne du haut de la Plante aux racines, à cause de la ressemblance de la nature de ces deux substances; par la même raison le suc crud & aqueux de la terre passe aisément dans les racines qu'il trouve abreuvées d'un suc de pareille nature, tel qu'est celui qui est descendu du haut de la Plante. Et c'est du mélange de ces deux suc que se fait la premiere fermentation & l'effervescence, qui est le premier principe de toutes les actions de la vegetation: en sorte que les terres sont fertiles à proportion qu'elles contiennent plus de ce suc capable d'exciter quelque fermentation.

Il y a une Experience celebre rapportée par la plupart des Auteurs de l'Agriculture, par laquelle il me semble que cette proposition est assés bien éclaircie. Pour connoître si une terre est fertile, on fait une fosse, & on laisse la terre que l'on en a tirée quelque temps à l'air, puis on remet la terre dans la fosse, & celle qui ne la peut remplir est estimée sterile : au contraire, celle qui ne peut être contenue toute dans la fosse, se trouve être très fertile : car la raison de cela est, que la terre qui ne peut être contenue dans la fosse, s'est gonflée par la fermentation, qui lui est arrivée pour avoir reçu des sels propres pour cela, que l'air lui communique, & qui se sont aisément infinez dans ses pores, parce qu'elle a été rendue penetrable & comme spongieuse par le remuement de la fouille, qui n'a produit dans la terre sterile que l'évaporation d'une humidité aqueuse & plus aisée à se dissiper que l'humidité grasse des terres fécondes; cette humidité grasse étant d'ailleurs plus propre à la fermentation, qui se fait toujours mieux dans une substance grasse & visqueuse que dans celle qui n'a qu'un suc aqueux. Mais toutes ces choses seront plus particulièrement éclaircies par les Reflexions qui seront faites sur les Experiences, dont la seconde Partie de ce Traité est composée.

SECONDE PARTIE,

CONTENANT DES EXPERIENCES POUR L'ECLAIRCISSEMENT DE LA CIRCU- LATION DE LA SEVE DES PLANTES.



Uoique les Raisons alleguées dans la premiere Partie pour insinuer la Circulation de la seve des Plantes y soient confirmées par des Experiences, il en reste encore un grand nombre qui sont ici mises la plupart sans liaison & sans ordre, parce que l'on suppose qu'il n'est pas difficile de les rapporter à l'ordre qui a déjà été établi. Ces Experiences sont de deux especes; les unes sont nouvelles, sçavoir, celles qui ont été faites pour appuyer les Conjectures qu'on a d'ailleurs pour la probabilité de la chose pour laquelle elles ont été faites; les autres sont communes & connues de tout le monde; & il me semble que ces dernières ne doivent pas être estimées les moins considerables, on peut même dire qu'elles sont aussi nouvelles que les autres, à cause de la nouvelle application.

plication que l'on en fait à l'éclaircissement d'une opinion nouvelle: du moins étant prises comme elles sont de choses averées, leur certitude les doit faire aller du pair avec les autres, qui pour dire le vrai peuvent laisser quelques doutes à ceux qui ne les ont pas faites, & peut-être encore davantage à ceux qui les voudront faire; parce qu'il pourra arriver que ne réussissant pas par un hazard qui fait quelquefois manquer les choses les plus certaines, ce mauvais succès est capable de rendre suspecte la foi de cet Ecrit avec quelque raison, nonobstant les protestations sinceres qu'on y fait, que la plupart de ces Experiences ont été vérifiées par la plus grande partie de la Compagnie.

I. **ON** a de tout temps observé, que les jeunes rejettons des Arbres étant ou gelez ou broutés par les Animaux dont la morsure leur est pernicieuse, il arrivoit que bien-que le reste de l'Arbre ne fût point endommagé, il ne laissoit pas de mourir, ou de demeurer languissant, si l'on ne coupoit de bonne heure ces rejettons. Mais on n'avoit pas fait reflexion sur toutes les raisons qu'il peut y avoir d'un effet si surprenant.

Le vice, qui passe d'une partie gâtée dans toute la Plante, ne se peut expliquer sans la Circulation.

Par la même raison, faute d'avoir sçu ce que la Circulation du sang peut produire dans les Animaux, on ignoroit autrefois la cause la plus probable de la communication qui se fait du vice d'une partie gangrenée ou envenimée par la morsure de quelque Animal ou autrement, aussi-bien que celle du remede, qui consiste dans l'amputation de la partie gangrenée, qui empêche que sa corruption, qui a infecté le sang qu'elle contient, ne gagne le cœur, suivant le mouvement qu'il a naturellement par la Circulation vers cette partie, & qu'ayant infecté cette source du sang, il ne se répande par tout le corps.

Il y a donc grande apparence, que si la corruption insigne d'un rejetton infecte tout l'Arbre, c'est par la raison que le suc corrompu, qui en descend à la racine, l'infecte d'une pareille corruption, qui de là se répand dans tout l'Arbre.

II. **ON** a encore remarqué, que le Gui, qui vient sur les Arbres fruitiers, les affoiblit & rend leurs fruits moins agréables, & que cette exeroissance leur ayant été ôtée, ils se rétablissent en leur premier état. On sçait que le Gui est une Plante non seulement d'une saveur & d'une odeur forte & desagréable, mais que même elle est estimée venimeuse; & il est aisé de concevoir qu'elle ne nuit aux Arbres dont elle naît, & ne leur communique ses mauvaises qualitez, que par le passage du suc qui retourne des restes de sa nourriture, & qui se mêlant avec celui de l'Arbre qui descend à la racine, remonte ensuite dans toutes les parties de l'Arbre, qui en sont infectées: car on ne peut pas dire que les mauvaises qualitez, qu'il communique au Gui, &

Les Arbres languissent lorsqu'ils ont le Gui ou la mousse venimeuse.

& à l'Arbre, qui se trouve mal disposé après l'avoir produit, viennent d'une même disposition, qui fait que l'Arbre affoibli & vicié d'ailleurs produit cette excroissance, comme une pustule & une verrue, qui dans le corps d'un Animal n'est point tant réputée la cause que l'effet de la corruption des humeurs dont il est déjà rempli; cette raison ne peut être alleguée, puisque le Gui étant ôté, l'Arbre reprend sa première vigueur, & perd les mauvaises impressions qui lui étoient communiquées par cete dangereuse Plante.

C'est par cette même raison que l'on ôte la Mouffe, qui naît & qui s'attache sur l'écorce des Arbres, & qui leur est si nuisible; parce qu'on leur procure par ce moyen un même soulagement qu'aux Animaux dont on guerit quelquefois les vices de la peau par l'application des remèdes externes, qui dessèchent & font tomber les galles & les pustules qui la gâtent: car si par le retour du sang, qui est dans la peau, les mauvaises qualitez, que cette partie a contractées, n'étoient point portées au dedans du corps & communiquées à toute la masse du sang & aux entrailles qui l'engendrent, on ne verroit point qu'en guerissant une gratelle par la seule application d'un remède externe on guerit tout le corps, qui assés souvent est malade par la seule contagion & par la communication de ce qu'il y a de corrompu & de gâté dans la peau; ainsi qu'il paroît par les emmaigrissemens, les fièvres lentes, les langueurs, les dégouts, & les autres incommoditez, que souvent on void cesser, lorsque la peau étant nettoyée elle n'infecte & n'envenime plus le sang, qu'elle renvoye incessamment au dedans par la Circulation.

CEUX qui cultivent les Meuriers, dont on nourrit les vers-à-foye, ont expérimenté que quand on ôte toutes les feuilles à ces Arbres, on les fait meurir: & il y apparence que la même chose doit arriver aux autres Arbres. Cette Experience fait voir par une raison opposée un même effet que dans les deux précédentes: car la raison qui fait juger que les mauvaises qualitez, dont les extrémités des Arbres & leurs parties externes sont affectées, se communiquent à tout l'Arbre par la Circulation, qui fait passer jusqu'à la racine, & de là ensuite dans toutes les autres parties, une humeur corrompue & envenimée; cette même raison peut faire croire aussi que par le manque de l'humeur utile, qui des feuilles retourne ordinairement à la racine, cette partie s'affoiblit insensiblement, & fait languir & ensuite perir toute la Plante.

Ceux qui croient que la Lymphe portée des extrémités du corps dans le canal thoracique sert à la sanguification, ou du moins que les restes du sang qui retournent des parties au cœur sont nécessaires à la production du nouveau sang, par le mélange qui se fait du chyle avec ces restes, pourroient, supposant la Circulation de la sève dans

& se portent bien quand on a ôté ces choses, qui n'étaient qu'au dehors avoient le pouvoir de gâter le dedans.

III.
Les Arbres meurissent quand au printemps on leur ôte toutes leurs feuilles.

ce qui retourne des feuilles au dedans, étant nécessaire à la racine, les

pour exci-
ter la fer-
mentation
qui s'y
doit faire.

Il n'y a
rien qui
explique
la sym-
pathie qui est
entre les
parties des
corps vi-
vans que
la Circula-
tion.

les Plantes, induire par une probable analogie la nécessité de ce retour des restes de la nourriture : car on peut dire qu'un Animal, à qui l'on ôteroit tout le sang des veines, c'est-à-dire, celui qui retourne au cœur, ne pourroit pas vivre, quoique le mesentere & le receptacle du chyle fournissent toute la matiere nécessaire à la confection du sang, & qu'il periroit non par le défaut de la matiere du sang, mais par la raison que le cœur & ses vaisseaux feroient privez du ferment du sang, dont le mélange est nécessaire à la transmutation du chyle en sang; puisque si l'Arbre mutilé par le dépouillement de toutes ses feuilles perit, c'est apparemment parce que la racine ne recoit plus cette humeur qui provient des restes de la seve, dont les feuilles se sont nourries, & qui se fermente fort aisément; ainsi que l'on en a fait experience dans les eaux que l'on recueille au printemps du tronc percé des Bouleaux, des Saules, des Noyers, &c. qui se fermentent & s'aigrissent en peu de temps.

La sympathie & la conspiration mutuelle, que tous les Philosophes reconnoissent dans les parties des corps vivans, qui les distingue des corps inanimez, dont les parties se conservent chacune dans leur être independamment les unes des autres, n'a jamais été expliquée si distinctement & si clairement qu'elle le peut être par ce commerce que le cœur & toutes les autres parties ont ensemble par le moyen de la Circulation, pourvû-que l'on suppose ce besoin mutuel que le cœur & les autres parties ont l'un de l'autre : car dans les hypotheses ordinaires, qui établissent le cœur comme un soleil, répandant ses influences sur la terre sans en rien recevoir, & qui lui font distribuer par tout le corps de l'Animal une chaleur vivifiante, qui sort de son parenchyme comme d'une source, vers laquelle rien ne retourne, ce n'est point proprement une conspiration, puisque le commerce n'est pas mutuel; & il semble que pour cela il soit nécessaire de supposer que toutes les parties, en agissant sur le sang dont elles se nourrissent, lui impriment chacune quelque chose de leur caractère particulier : & que la portion, qui des parties retourne au cœur, n'étant encore que comme une ébauche, & n'ayant que des lineamens imparfaits, elle a besoin que le cœur la dispose à recevoir la dernière impression dans l'assimilation : car je suppose que la portion du sang, qui passe plusieurs fois par le cœur & par les parties sans être assimilée & convertie en leur substance, est comme une medaille, que l'on met & que l'on presse plusieurs fois entre les coins, avant qu'elle y puisse recevoir la figure bien nette & bien parfaite; & que comme à chaque fois que l'on remet la medaille dans les coins ou qu'on la presse, il est nécessaire de la mettre au feu & de la recuire, pour la rendre susceptible de l'impression des coins : de la même maniere la portion du sang qui retourne au cœur, y recoit une préparation par la vertu de la chaleur qui lui est naturelle, laquelle dispose le sang à être plus aisément

ment revêtu des qualitez propres & singulieres de chaque partie.

C'est ainsi qu'il est croyable que la racine des Plantes donne aux portions de la seve, qui lui revient de chacune des parties, les dispositions nécessaires pour recevoir le dernier caractère que l'assimilation leur doit imprimer, & que l'on peut dire que la racine d'un Arbre, qui ne reçoit plus cette portion considerable qui lui revenoit des restes de la nourriture de toutes les feuilles, est notablement affoiblie; soit que demeurant oisive par la privation de la principale matiere de son travail, elle tombe en une langueur qui devient enfin pernicieuse à toute la Plante: soit que l'abondance du suc, qu'elle reçoit de la terre, & qu'elle envoie dans le tronc & dans les branches, ne trouvant plus de feuilles qui lui impriment les dispositions salutaires qu'elles sont capables de lui donner, retourne à la racine destituée de ces qualitez, & avec une crudité qui lui est à charge, & qui, s'il faut ainsi dire, la noie & l'étouffe.

La perte, que la plupart des Arbres font de leurs feuilles en automne, ne leur est pas nuisible, parce qu'en ce temps & pendant tout l'hiver la terre étant privée des bonnes influences de l'air, ne conçoit point cette fermentation qui pousse le suc dans les racines, & alors ayant peu de seve, elles la consomment toute en la nourriture du bois & de l'écorce avec toutes les circonstances ordinaires de la Circulation.

ON a choisi deux sèps de Vigne de même espece & de même force, IV.
situez proche l'un de l'autre & en un même soleil. Lorsque le fruit La seve se
commençoit à meurir, on a ôté toutes les feuilles à l'un des sèps; il cuit dans
est arrivé que les raisins de ce sèp n'ont meurir qu'à demi, & que ceux les feuilles,
à qui l'on avoit laissé les feuilles, ont acquis une maturité sans com- pour
paraison plus parfaite que les autres. Cette Experience confirme les de là aller
inductions de la précédente, & fait voir premierement, que les fruits,
feuilles des Arbres ne sont pas faites, ainsi qu'on croit, pour couvrir les
fruits, & qu'elles ne leur sont point utiles en les défendant de la trop
grande ardeur du soleil, puisque beaucoup des grappes du sèp qui en
avoit, toutes ses feuilles ayant toujours été exposées au soleil pendant
le temps de la maturation, n'ont pas laissé de meurir aussi parfaite-
ment que celles qui étoient couvertes dans le même sèp.

En second lieu, cette Experience fait voir, que le principal usage dont la
& l'action la plus importante des feuilles dans les Arbres est de cuire la matura-
le suc qu'elles reçoivent & de le préparer, afin que ce qui en re- tion dé-
tourne dans le tronc & à la racine, étant ensuite renvoyé de la racine pend de
aux fruits, leur fournisse une matiere plus noble & plus perfectionnée celle qui
par la coction qu'elle a reçu dans les feuilles, que n'est le suc que la s'est faite
racine reçoit de la terre: car les fruits du sèp dépouillé de ses feuilles dans les
dans le Systeme ordinaire auroient dû profiter de l'abondance de la feuilles:

seve, que les feuilles ôtées leur laissent, en jouissant seuls de toute la force de la Plante, qui par ce moyen ne seroit employée qu'à la nourriture du fruit. Mais il y a bien plus d'apparence de dire, que comme le fruit est la fin pour laquelle toute la Plante travaille, plus la Plante a de feuilles, c'est-à-dire, plus elle est grande à proportion des fruits qu'elle porte, & plus les fruits ont de facilité à venir à leur perfection, y ayant un plus grand nombre de parties qui y travaillent.

Ce Theoreme peut servir à bien faire la taille des Arbres,

Ce Theoreme pourroit fonder une regle pour la taille des Arbres, qui seroit que pour avoir des fruits plus gros & de meilleur gout il faudroit couper seulement & retrancher une partie des boutons à fleur, & laisser tout le reste du bois, afin qu'en donnant moyen à ce bois de croître & de produire beaucoup de branches & de feuilles, on pourvût à avoir, s'il faut ainsi dire, comme un grand nombre d'ouvriers & de serviteurs destinez à travailler à la perfection de la maturité des fruits. C'est par cette raison que pour rafraichir les entrailles, & pour en corriger en quelque façon la secheresse, le bain universel a toute une autre force que les fomentations des hypochondres & du ventre, & que le demi-bain : en sorte qu'il y a apparence que les entrailles d'un corps qui auroit six bras & autant de jambes recevraient un bien plus grand rafraichissement du bain entier, par la raison que la bonne temperature, que l'eau communique au sang contenu dans la peau, & qui retourne aux entrailles, doit avoir plus de puissance de se communiquer aux entrailles. Par ce moyen, plus cette peau a d'étendue, & plus il y a de parties qui reçoivent cette impression salutaire, & qui sont capables de la communiquer aux parties internes.

Il paroît en troisieme lieu, que les feuilles en quelque façon tiennent lieu de racines, & qu'elles font un office presque pareil, ainsi qu'il sera expliqué dans la onzieme Experience : car de même que les racines travaillent pour tout le reste de la Plante en cuisant tant le suc étranger qu'elles reçoivent de la terre, que le suc propre qui leur revient de toutes les autres parties de la Plante ; les feuilles font la même chose en cuisant tant l'humeur étrangere qu'elles reçoivent de l'air & de la pluye, que le suc propre qui leur est envoyé de la racine.

& à couvrir bien à propos les fruits pour ne laisser tomber la pluye que sur les feuilles.

C'est par cette raison que les Melons meurent bien plus parfaitement quand le fruit est couvert avec des cloches de verre, qui empêchant que la pluye & la rosée ne les mouillent n'empêchent point que les feuilles n'en soient mouillées : car de même que l'eau tombant immédiatement sur le fruit & l'abbreuvent empêche qu'il ne meure, en lui faisant consumer inutilement la puissance qu'il a pour mourir, & l'employant à la coction de l'humeur crue de la pluye, qui est un travail plus difficile que n'est la coction de la seve que la racine lui a préparée ; cette même eau qui abreuve les feuilles fournissant à la

racine un suc moins crud que n'est celui qu'elle reçoit de la terre, parce que ce suc est cuit & préparé par l'action de leur vertu vegetative, la racine employe plus utilement sa force sur ce suc, & le perfectionne avec plus de facilité.

DANS l'enture des Arbres on experimente que les entes profitent davantage sur certains sauvageons, qu'elles languissent sur d'autres, & meurent souvent l'un & l'autre. Quoique cela se puisse attribuer à la grande dissimblance des Arbres, qui se rencontre quelquefois telle que la disposition des conduits, dans lesquels la racine & le tronc des sauvageons reçoivent & préparent la nourriture qui leur est convenable, n'est pas propre à l'ente, à cause qu'elle a une disposition qui demande une nourriture autrement préparée; il y a néanmoins un fait particulier dans la rencontre dont il s'agit, duquel il semble qu'on ne peut rendre la raison que par l'hypothese de la Circulation: car on a remarqué que le plus souvent la racine est la premiere qui paroît s'affoiblir & comme s'emmaigrir dans ces sortes d'entures, lorsque l'ente ne donne encore aucune marque de la mauvaise disposition où elle tombe dans la suite: comme si dans la jonction, qui se fait du sauvageon avec l'ente, la seve qui monte dans le sauvageon étant une humeur penetrante & poussée avec violence par la racine s'insinuoit facilement dans les conduits que l'ente a pour la laisser monter, en les dilatant & rectifiant en quelque maniere la figure qu'ils doivent avoir pour lui donner entrée; & qu'au contraire l'humeur qui descend de l'ente ne se trouvât pas assez subtile pour pouvoir entrer dans les conduits descendans dans le sauvageon, qui ne sont pas disposés de la même maniere que les siens; & qu'ainsi la racine étant privée de cette humeur qui lui doit revenir, devint languissante, & que sa langueur se communiquât au reste de l'Arbre, & en causât enfin la perte entiere.

Cela n'est pas difficile à comprendre, si l'on considere ce qui arriveroit à un Animal, à qui le sang seroit empêché de retourner au cœur avec la facilité ordinaire; & si l'on fait reflexion sur la force que le sang arteriel a de penetrer les porosités de toutes les parties, & que cette puissance ne se trouve point dans le sang contenu dans les veines.

AVANT arraché de terre plusieurs Plantes pareilles & entieres avec leurs racines, on en a choisi une dont le tronc se divise en deux branches: on l'a plongée dans l'eau seulement par le bout d'une des deux branches, & l'y ayant laissée quelques jours, elle s'est non seulement entretenue fraîche, mais elle a encore poussé de nouvelles feuilles du côté même qui n'étoit pas mouillé, pendant que les autres Plantes se sont entierement détrechées. Cela a fait juger, que dans la Plan-

V.
Quelque-fois la racine dans les Arbres entez s'affoiblit avant que l'Arbre meure,

par le défaut du retour des restes de la seve à la racine.

VI.
La nourriture ne vient quelquefois à la racine que par les feuilles.

de même
que quel-
quefois el-
le ne vient
à tout le
corps des
Animaux
que par la
peau.

te, qui avoit été mouillée par l'une des extrémités, l'eau ayant pénétré les porosités des feuilles s'est mêlée avec la partie crue qui descend à la racine ; & que là ayant été cuite & préparée, elle est retournée par toute la Plante en qualité de suc nourricier. C'est ainsi que les choses nourrissantes appliquées au dehors du corps des Animaux les peuvent nourrir, leur substance plus subtile pénétrant au dedans, & se mêlant avec le sang qui y retourne, comme l'expérience fait voir aux Chiens qui tournent la broche, & même aux Bouchers, Charcutiers, & Cuistiniens, qui sont toujours fort gras & fort replets ; & c'est aussi par cette raison que quelques uns croient que le fœtus dans les premiers temps se nourrit de l'humeur contenue dans l'amnios, & qu'il la reçoit par les pores de la peau : car de même qu'il n'est pas croyable que la substance, qui étant appliquée par dehors pénétre dans les corps des Animaux, puisse nourrir immédiatement les parties auxquelles elle est appliquée, & qu'il est nécessaire de supposer que cette substance entre dans les veines, après avoir pénétré la peau, & que de là elle passe dans le cœur pour y recevoir le caractère du sang artériel : il y a aussi grande apparence que ni la rosée ni la pluie ne nourrit point immédiatement les Plantes qui en sont mouillées ; mais qu'il faut que cette humeur soit portée à la racine pour y être convertie en humeur capable de donner de la nourriture, & y recevoir ce changement qu'Empedocle appelloit pourriture, & qui se fait par le mélange de l'eau avec la partie crue qui retourne à la racine, que l'eau détrempe & rend plus coulante : joint aussi que l'eau contribue quelque chose de sa substance, qui contient beaucoup de parties de la nature de celles qui composent le suc que la terre fournit pour la nourriture des Plantes.

Mais l'Expérience, dont il s'agit, peut faire croire que la chose est ainsi ; parce que l'eau, dans laquelle la branche est plongée, ne nourrit pas seulement cette branche, mais elle nourrit & même fait croître l'autre, qui n'a point été mouillée, & qui ne peut recevoir de nourriture que de la racine, & la racine ne la peut avoir prise que de la branche, qui est plongée dans l'eau ; puisque l'on voit que les autres Plantes arrachées en même temps, dont les branches ne plongent point dans l'eau, se sont desséchées, & sont bien-tôt mortes faute de nourriture.

C'est par
le moyen
de la Cir-
culation
que les
Plantes ar-
rachées de
la terre
subsistent
quelque

On a fait encore une autre Expérience sur ces Plantes. On en a coupé quelques unes par le bas proche de la racine, & l'on a remplâtré avec de la cire les extrémités coupées, pour empêcher qu'il ne s'exhalât rien de leur humidité par ces endroits. On a remarqué que ces Plantes se sont desséchées sans comparaison plus promptement que celles qui avoient été laissées entières, y ayant apparence que dans ces Plantes entières la vie s'est entretenue par la coction de l'humeur crue, qui a continué à se circuler, passant souvent de la racine dans les branches,

chés, & des branches dans la racine, & que celles qui ont été coupées, ont cessé de se nourrir faute de Circulation.

Et afin qu'on ne puisse pas dire, que si les Plantes entieres ont demeuré plus long temps sans se secher, cela est arrivé par le moyen du suc que la racine a fourni au reste de la Plante, on a observé que la racine ne s'est pas sechée plutôt que le reste de la Plante : ce qui seroit arrivé, si les autres parties de la Plante ne renvoyoient pas à la racine les restes de la nourriture que la racine leur a envoyée.

temps &
se nourris-
sent.

ON sçait par experience qu'il y a des Arbres, comme le Sureau, VII. le Saule, la Vigne, la Ronce, &c. dont les branches ayant été cou- Les Plantes qui jettent par les deux bouts ne le sçauroient faire sans supposer la Circulation ; chées en terre y prennent racine, & étant ensuite coupées & séparées de l'Arbre, jettent des branches & des feuilles des deux côtez, c'est-à-dire, du côté de la partie qui a été coupée de même que de l'autre. Cela fait voir que la structure des branches de ces Arbres n'est pas seulement propre à conduire le suc qui monte de la terre vers le haut des Arbres, mais qu'elle a aussi des organes pour la faire couler vers le bas : car cette production de branches & de feuilles vers la racine & suivant la direction opposée à la direction ordinaire se fait apparemment par la reception du suc, qui dans la terre se trouve propre à la nourriture des Plantes : car ce suc étant entré dans les pores de l'écorce passe & monte dans les conduits, par lesquels les restes de la nourriture ont accoutumé de descendre à la racine, y étant poussé par la fermentation & par la rarefaction qui l'a fait gonfler, & par ce moyen s'élever de la même maniere que le suc, qui vient de la racine suivant le cours naturel, est porté en haut ; y ayant seulement cela de difference dans le mouvement par lequel ce suc est élevé, qu'il n'est pas aidé par la legereté & par la volatilité qui se doit rencontrer dans le suc fermenté dans la racine, qui apparemment a quelque chose de particulier pour exciter cette fermentation, qui manque aux autres parties. C'est pourquoi il faut supposer, que cette vegetation des Arbres renversez ne se fait que dans ceux dont les pores ou les conduits, par lesquels la seve est filtrée & conduite des racines aux branches, & des branches aux racines, ne sont pas beaucoup differens les uns des autres, comme ils sont ordinairement dans la plupart des Plantes, où les conduits, par lesquels le suc nourrisier qui monte est transporté, étant beaucoup differens de ceux par lesquels le suc crud descend, il est bien difficile que la partie grasse & propre à nourrir du suc qui est dans la terre s'insinue dans les conduits qui ne sont pas disposez à la recevoir, principalement lorsque la fermentation & l'effervescence, qui se doit faire dans la racine, lui manque.

La raison que l'on peut rendre de cela est, que la nature de chaque Plante dépend de la constitution particuliere des conduits, par lesquels elle reçoit le suc nourrisier préparé dans la terre : en sorte que

parce que
ce Phéno-
mène sup-
pose de
que

deux for-
res de con-
duits pour
la distribu-
tion de la
nourritu-
re.

que ce suc étant indifferemment propre à la nourriture de toutes les Plantes, il est déterminé à entretenir & à faire croître chaque Plante par la constitution particuliere des conduits qui sont dans la Plante. Or supposé que ces conduits ayent une certaine figure, ou telle autre disposition que l'on voudra, à qui il faille attribuer toutes les actions de la vegetation, on peut concevoir qu'il arrive trois choses. La premiere est, que ces conduits n'admettent que les sucs qui sont en quelque façon propres à la nourriture de la Plante. La seconde, que ces sucs recoivent une impression conforme à la nature particuliere des conduits, laquelle acheve de leur donner ce qui leur manque pour être tout-à-fait propres à nourrir la Plante. La troisieme est, que les conduits en agissant sur les sucs qu'ils contiennent souffrent aussi quelque alteration, qui leur fait insensiblement perdre leur disposition naturelle: de même qu'une filiere perd enfin son exacte rondeur à force d'agir sur les fils qu'on y fait passer pour les arrondir. Et cela peut faire comprendre pourquoi les feuilles des Arbres tombent en automne, si l'on considère que les figures ou les autres dispositions des conduits, par où passe la nourriture des Arbres, sont comme effacées sur la fin de l'été par la longue action de la vegetation des Plantes, & que ces conduits ont besoin du repos de l'hiver pour leur donner le moyen de se rétablir par la force du Ressort, ainsi qu'on void un oreiller de plume enfoncé & applati par une longue pression revenir à sa premiere enflure, quand on a été quelque temps sans le presser: de maniere qu'il faut concevoir, que ce repos donne moyen aux conduits de pouvoir recommencer au printemps à agir plus efficacement sur les sucs, & les mettre en état de produire de nouvelles feuilles. Suivant cette même hypothese il faut aussi concevoir, que les Plantes, qui gardent leurs feuilles en hiver, ont leurs pores trop peu flexibles pour souffrir que leur figure soit changée & alterée par le passage des sucs qui leur servent de nourriture; & en effet il se trouve que toutes les Plantes, qui ne se dépouillent point l'hiver, sont beaucoup plus dures & plus fermes que les autres.

Car cela étant supposé, il est aisé de comprendre, que dans le Sureau & dans les autres Arbres, dont il s'agit, les conduits, par lesquels la nourriture monte, & ceux par lesquels elle descend, étant peu differens les uns des autres, le suc de la terre propre à nourrir est entré plus facilement dans les conduits descendans des branches, qui étoient devenus montans, ayant été renverrées, qu'ils n'auroient fait, si c'avoit été un autre Arbre, où les conduits descendans sont fort dissimilaires des conduits montans, & par conséquent incapables de recevoir le suc nourricier. Il est encore aisé de concevoir, que le suc nourricier de la terre s'étant fermenté dans les conduits descendans, par le mélange de l'humeur crue & acide qu'il y a trouvée, & aquis par la rarefaction la nature & les qualités, qui rendent le suc nour-

nourrissier propre à monter au haut de la Plante; & que par le moyen de ces qualitez il a achevé de donner insensiblement aux conduits la forme & la nature, qu'ils doivent avoir pour être propres à laisser monter la nourriture: de la même maniere que dans les entes le fuc, qui monte du sauvageon dans l'ente, change notablement les conduits de l'ente, & leur imprime quelque chose de son caractère; ainsi qu'on le connoit par les qualitez des Arbres entez, qui tiennent toujours quelque chose de la nature du sauvageon.

On a fait germer hors de terre une graine de Courge, qui est fort longue, en trempant dans de l'eau tiede seulement l'extrémité de la graine, qui est opposée à l'endroit par lequel elle fait sa double germination, tant de la racine A, que de la tige B. Cette extrémité est marquée *ee*. On a observé que ces germinations se sont faites comme elles ont accoutumé de se faire dans la terre; sçavoir, que la graine s'est fendue & séparée en deux parties *ee*, *ee*, qui demeureroient jointes seulement par un filet *d*, duquel la racine naissoit d'un côté, & la tige de l'autre; qu'à mesure que cette racine & cette tige croissoient, le reste de la graine, qui s'étoit fendu en deux, croissoit aussi comme ces deux parties croissent lorsque la racine est dans la terre, d'où ces deux parties sortent & se changent en deux feuilles, qui s'élevent & poussent avec la tige.

VIII.
Il y a une
maniere
de germi-
nation
dans les
Plantes,
qui fait
voir,
Voyez
TAB. III.
Fig. 16.

Les Conjectures, que l'on a tiré de cette Experience, ont fait penser, que la germination des Plantes a beaucoup de rapport à la generation des Animaux, ou du moins aux premiers commencemens de leur vie, & à la maniere avec laquelle ils recoivent premierement la nourriture, qui ne se fait que par la Circulation: car de même que les Animaux tirent leur premiere nourriture & prennent leur accroissement du sang de la mere reçu dans l'arriere-faix; la Courge a aussi reçu l'eau dans la partie double *ee*, *ee*, de sa semence par les deux bouts *ee*: de même que de l'arriere-faix le cordon du nombril porte le sang par la veine ombilicale dans le foye du fœtus, & de là dans son cœur, qui s'en nourrit, qui s'en augmente, & qui en nourrit & fait croître les autres parties du corps, & que les restes du sang retournent dans l'arriere-faix par les arteres ombilicales, pour le nourrir & le faire croître. De la même maniere, l'eau qui a été reçue dans la double partie de la semence marquée *ee*, *ee*, passe dans la racine & la fait croître, la racine faisant croître la tige, & les restes de la nourriture de ces parties retournent dans la double partie de la graine, & la font croître & se changer en feuilles.

Toutes ces choses supposent du moins un passage de l'eau aux racines & à la tige, puisqu'elles se nourrissent, & qu'elles croissent en consequence de l'humectation que la semence ne reçoit qu'en son extrémité *ee*; & elles supposent encore un retour d'une autre humeur,

qu'il passe
quelque
chose des
extrémi-
tez des
qui

feuilles
aux raci-
nes.

qui donne nourriture & accroissement à la partie double de la graine, qui se change en deux grandes feuilles : car on ne peut pas dire que la vapeur de l'eau, dont on a mouillé le bout de la semence, a pénétré par dehors dans l'autre partie, dont la racine est formée ; & que cette vapeur reçue dans la racine a fourni toute la matière de la nourriture & de l'accroissement, tant de la racine, que de la tige, & même de la partie double de la semence ; puisqu'une autre semence, mise assés proche de l'eau pour en recevoir la vapeur, n'a fait aucune germination. On ne peut pas dire non plus, que la double partie de la semence se nourrit & prend accroissement immédiatement de l'eau dont elle a été humectée, puisque les semences mises en terre font voir, lorsque cette double partie croit & se change en deux feuilles, que ces feuilles prennent leur accroissement d'une humeur qui monte de la racine vers leur extrémité, & qu'il faut qu'il y ait de deux sortes de conduits, ou du moins un différent mouvement des suc, dans cette double partie de la racine, pour faire que l'eau, dont cette double partie est mouillée par l'extrémité, passe de cette extrémité dans la racine, & ensuite de la racine à l'extrémité de cette double partie, pour la faire croître & la changer en deux feuilles : de sorte qu'il ne reste qu'à voir si les conduits, par lesquels l'eau passe de l'extrémité de la partie double de la semence dans la racine, sont des conduits organisés à la manière de ceux qui sont dans les corps vivans, ou s'il suffit, pour recevoir l'eau, que cette partie soit simplement rare & spongieuse : ce qui sera examiné dans l'Experience qui suit.

IX. **UNE** Plante, qui avoit beaucoup de longues racines, a été mise dans l'eau, en sorte qu'il n'y avoit que le bout de quelques unes des racines qui trempât. L'on a remarqué que non seulement les parties de la racine qui trempoient, mais même que celles qui ne touchoient pas à l'eau, croissoient & jettoient de nouvelles fibres. Il est aisé de conjecturer par-là, que l'eau passoit de l'extrémité des racines plongées, & alloit vers le tronc de la racine ; & que cette eau ayant été cuite & fermentée par le passage & le séjour qu'elle avoit fait dans les branches des racines, & ensuite dans le tronc, qui est comme le cœur de la Plante, elle retournoit & étoit poussée vers les autres extrémités de la racine, qui s'en nourrissoient & qui en prenoient accroissement.

ne vient
point im-
mediate-
ment de
la terre,

Cette Experience fait voir en general de quelle manière les Plantes prennent, cuisent, & distribuent leur nourriture, & qu'il n'est point concevable, ainsi qu'il a été dit, que par une même action elles la préparent, elles l'assimilent, elles la reçoivent, & elles la poussent : ce qu'il faudroit supposer, si ce mouvement, par lequel la seve passe dans la racine pour monter aux branches, ou qui des branches humectées de l'air & de la pluie la fait descendre à la racine, n'étoit pas.

pas un mouvement vital, de même que celui par lequel elle est poussée du tronc de la racine vers ses extrémités dans la terre, & vers les extrémités des branches hors de terre : car il y a grande apparence que l'introduction, qui se fait dans les corps vivans de quelque humeur que ce soit, est tout-à-fait différente de celle qui se fait dans les mixtes, quand des humeurs pénètrent par des dispositions simplement élémentaires, qui se rencontrent propres à cela, tant dans les corps pénètrent, que dans ceux qui pénètrent, telles que sont la constitution fortuite des pores & la fluidité des humeurs : car il est constant, que les corps vivans doivent avoir dans tous leurs conduits une structure si admirable, & tellement différente de celle qui peut être imaginée dans tous les autres corps, qu'il est impossible de croire que ce qui est cause que l'humeur passe & s'élève du bout de la racine à son tronc, & qui fait que cette humidité est préparée à recevoir un changement aussi étrange qu'est celui de l'eau simple & du suc pris dans la terre, en du bois, de l'écorce, des feuilles, des fleurs, des fruits, & des semences ; il est, dis-je, bien difficile de croire, que cet être ne soit pas pourvu, dans toutes ses parties, d'organes plus artistement construits, & avec de plus nobles dispositions, que ne sont celles qui suffisent à laisser passer une liqueur. De plus, il y a grande apparence que lorsque le suc de la terre entre & passe des fibres d'une racine jusqu'à son tronc, la Nature, qui n'est jamais oisive, ne manque pas d'agir sur ce suc, & qu'elle doit avoir pour cela des dispositions dans les conduits, par lesquels ce passage se fait, qui ne sont point différentes de celles qu'elle a mises dans les veines des Animaux, qui cuisent & travaillent à perfectionner le sang par la vertu des membranes qui l'enferment & qui le conduisent.

Enfin cette Experience donne lieu de croire, que l'eau, qui passant par les extrémités d'une racine mouillée fait croître non seulement ces extrémités, mais aussi les autres extrémités qui ne sont point mouillées, ne fait point croître ces extrémités mouillées d'une autre manière, que celles qui ne sont point mouillées. Or les extrémités qui ne sont point mouillées ne croissent que par l'humeur qui a passé jusqu'au tronc de la racine, & qui de là se répand dans toutes les extrémités ; les extrémités mouillées prennent donc aussi leur accroissement de cette humeur, qui a passé jusqu'au tronc de la racine ; & par conséquent dans l'action, par laquelle les racines se nourrissent, il y a une humeur nourricière, qui va des extrémités des racines au tronc, & ensuite du tronc aux autres extrémités de la racine.

DEUX Plantes de grande Chelidoine ont été coupées près de terre, où l'on a laissé leurs racines : on a plongé dans l'eau l'extrémité des feuilles de l'une de ces deux Plantes. Quelque temps après ayant coupé à l'une & à l'autre les extrémités d'en-bas, on a observé que

celle qui n'avoit point les feuilles dans l'eau, a jetté un suc jaune & en petite quantité, & que l'autre en a jetté une grande quantité qui étoit fort aqueux.

qui lais-
sent des-
cendre fa-
cilement
l'humeur
aqueuse
vers la ra-
cine.

Cette Experience a fait juger, qu'il devoit y avoir des conduits tellement disposez, qu'ils étoient propres à laisser aisément passer & couler en bas l'eau qui étoit entrée par le haut de la Plante, suivant le chemin que l'humeur crue & aqueuse, qui retourne à la racine, a accoutumé de tenir.

Car il faut considérer que cette Plante étant remplie naturellement de beaucoup de suc, on ne peut pas dire que l'eau y soit entrée, & qu'elle se soit épandue par toutes ses parties, comme elle auroit fait dans une bande de drap, dont on auroit voulu se servir pour filtrer; puisqu'en effet l'eau n'entreroit point dans une bande de drap, qui seroit déjà remplie d'eau, si ce n'étoit que la plus grande partie de la bande fût pendante, & que cette situation obligeât l'eau à monter pour prendre la place de celle qui à cause de sa pesanteur descend par le grand bout de la bande. Mais dans la Plante dont il s'agit, où le suc ne s'écoule point pour donner place à l'eau qui peut entrer par les pores des feuilles trempées dans l'eau, il n'y a point d'apparence qu'elle s'y insinue par autre raison, que parce qu'elle trouve des conduits disposez organiquement pour la recevoir, & pour la laisser couler des extrémités vers la racine; cette disposition à laisser couler vers un côté plutôt que vers un autre ayant un pouvoir de faire avancer, qui est admirable, & que l'expérience fait voir aux épics enfermez dans un conduit où ils peuvent couler: car on voit que la moindre impulsion les fait avancer fort vite vers le côté de leur queue, à cause de la facilité qu'ils ont d'aller vers ce côté-là, & par la repugnance qu'ils ont d'aller de l'autre côté; puisqu'il est aisé de concevoir, que l'agitation, que l'eau souffre lorsqu'on y plonge l'extrémité de la Plante, peut être cause d'une impulsion capable de la faire entrer dans des conduits, où elle trouve une disposition à y couler avec une facilité qui est surprenante, de même que toutes les autres facilités que produit l'admirable mécanique des organes des corps vivans.

XI.
Les Ar-
bres tirent
quelque-
fois une
partie de
leur nour-
riture de
leurs feuil-
les mouil-
lées par la
pluie.

ON a remarqué, que de grands Arbres enfermez entre des bâtimens, où tout est pavé, en sorte qu'il ne sçauroit passer une goutte d'eau pour abreuver leurs racines, ne laissent pas de se nourrir & de croître, de même que les Arbres qui sont au milieu des champs, par le moyen des humidités qu'ils reçoivent de l'air, des pluies, & des rosées, qui ne pouvant mouiller que leur écorce & leurs feuilles doivent non seulement pénétrer ces parties, mais descendre dans la racine, pour y suppléer le défaut d'humidité, qui manque à la terre. Cette Experience est de même nature que la précédente, & fait voir la conformité que la nourriture des Plantes a avec celle des Animaux.

qui peuvent recevoir & faire passer la matiere de leur nourriture par de même les pores de la peau, & la conduire par les veines jusqu'au cœur; ainsi que la nourriture des Animaux est quelquefois tirée par les veines & portée au cœur. qu'il est prouvé par les exemples alleguez ci-devant, & encore par une observation fort remarquable, que j'ai faite autrefois en l'ouverture d'un corps, où le Pylore se trouva absolument fermé & endurci comme un os: car le malade avoit vécu plus de deux mois, sans qu'il passât aucune nourriture au-delà du Pylore; cependant il n'avoit aucune autre incommodité que celle d'un vomissement, qui lui arrivoit au réglément de quatre en quatre jours, par lequel il rejettoit à-peu-près tout ce qu'il prenoit pendant ce temps; le chyle s'amassant dans le ventricule jusqu'à la quantité de trois ou quatre pintes, qui étoit tout ce qu'il pouvoit contenir: car il y a apparence que ce vomissement ne commença que lorsque le Pylore fut entierement fermé, & que pendant le long temps que ce vomissement dura, le malade ne se nourrit que de ce qui penetra les tuniques du ventricule, & passa dans les veines jusqu'au cœur.

LORSQU'AU printemps on entaille les Arbres par le bas du tronc, XII. faisant l'incision jusqu'à couper quelque portion du bois, on en voit L'eau, qui distille des Arbres tailliez au printemps, couler beaucoup d'eau: le Bouleau entre autres en fournit une abondance extraordinaire, & l'on connoit assés clairement que cette eau descend du haut de l'Arbre, & qu'elle n'est pas la seve qui le nourrit immédiatement, mais que cette seve est contenue dans l'écorce, au travers de laquelle elle monte, comme aussi par les pores du bois: car si l'on ne coupe que l'écorce, on y trouve un suc en une quantité médiocre & d'une saveur assés forte; si l'on coupe plus avant, l'eau insipide en sort en abondance, & il est aisé de juger que cette eau coule entre le bois & l'écorce, & qu'elle ne monte point, mais qu'elle descend; parce que si l'on coupe l'écorce de l'Arbre avec une scie jusqu'à entamer le bois, & que ce soit en deux endroits l'un au-dessus de l'autre, l'eau sortira en grande abondance par la coupure de dessus, & il n'en sortira par la coupure de dessous que très peu, c'est à sçavoir ce qui coule par les côtes de la coupure, & qui remonte, à cause du reflux qui se fait ordinairement dans les Arbres, qui comme la Vigne jettent beaucoup d'eau au printemps, y ayant apparence que dans ces sortes de Plantes la partie aqueuse, qui descend à la racine, ne coule pas par des conduits qui déterminent par leur structure le cours de cette humeur à aller à la racine, ainsi qu'elle y est déterminée dans la plûpart des autres Plantes. Enfin il n'y a point d'apparence que cette grande quantité d'eau, qui est en des conduits séparés de ceux qui portent l'autre seve enfermée dans l'écorce & dans les pores du bois, serve à la nourriture de la Plante; parce qu'elle se dessécheroit, étant privée d'une portion si considerable de sa nourriture; & l'expérience fait voir que cette évacuation ne fait aucun tort aux Arbres, cette humeur étant tellement aqueuse, qu'elle se glace aussi facilement.

cilement que l'eau pure : ce qui n'arrive pas à l'humeur huileuse & sulphurée, qui est la matiere prochaine de la nourriture.

Vitruve dit que pour rendre le bois à bâtir plus durable & plus sain, il faut faire cette incision aux Arbres quelque temps avant que de les abattre, pour en tirer l'humidité crue, comme par des saignées. Ce remede se pratique même aux Arbres que l'on n'a pas dessein d'abattre, en faisant un trou à leur tronc pour les décharger de leur humidité superflue; & l'on remarque que l'eau, que l'on en fait ainsi sortir, est claire & presque insipide, même dans des Arbres dont l'écorce a beaucoup d'amertume, ou quelque saveur forte & piquante : comme si dans ces sortes d'Arbres l'écorce étoit faite pour conduire la seve qui doit nourrir tout l'Arbre, & que le bois fût pour ramener à la racine la partie aqueuse & inutile : ce qui rend la comparaison de Vitruve assez juste ; parce que la saignée est l'évacuation de la partie du sang contenue dans les veines, qui est moins noble & moins propre à nourrir les parties du corps, que celle qui est enfermée dans les arteres : & ainsi cette portion du sang étant moins élaborée, elle peut être ôtée sans que le corps souffre une perte qui soit comparable à celle qu'il fait quand on lui ôte du sang arteriel.

Cette reflexion peut faire concevoir, que dans la saignée, qui est pratiquée ordinairement pour la guerison des maladies, il ne se fait pas une perte aussi considerable du thresor de la vie, suivant la nouvelle hypothese de la Circulation du sang, que selon l'hypothese des Anciens ; & que les consequences que l'on tire de l'affoiblissement qui arrive après les pertes de sang, causées par les playes, ou par d'autres maladies, pour inferer une grande diminution des forces dans la saignée artificielle, ne sont pas tout-à-fait justes ; parce que toutes les évacuations du sang, hormis celle qui se fait par la saignée artificielle, sont des évacuations d'un sang élaboré avec un effort considerable de la Nature, qui se peine beaucoup pour mettre ce sang en état d'entretenir la vigueur de tout le corps ; & le sang qui se tire par les saignées n'est que le reste du bon sang, ou un sang imparfait, qui à la vérité fournit au bon sang une partie de sa matiere ; mais aussi il est le sujet & la matiere d'un nouveau travail au cœur, au poumon, & aux autres parties qui la doivent rectifier, & generalement à toutes les parties du corps, dont la vigueur dépend de celles qui travaillent à la sanguification, auxquelles il seroit plus avantageux d'épargner le travail, que de leur en laisser trop de matiere, lorsqu'elles sont affoiblies par la maladie.

XIII. ON a fouillé au pied d'un Arbre, & on a tiré hors de terre une
 L'enture, de ses racines, dont l'écorce ayant été quelque temps à l'air s'est épaissi,
 que l'on fait aux fie, endurcie, & desséchée, & étant devenue en quelque façon sem-
 extrême- blable à l'écorce du tronc & des branches de l'Arbre, on y a enté un
 re-

rejetton du même Arbre, qui a pris & qui a poussé des feuilles & des branches. des racines tirées hors de terre,

Cette Experience fournit les mêmes inductions que la précédente, du moins à l'égard du mouvement contraire de deux seves dans les Plantes; le mouvement de la seve, qui va du tronc de la racine pour sortir par son extrémité entée & passer dans le rejetton, étant contraire au mouvement, que la racine donne au suc qu'elle reçoit de la terre, & qui entre par ses extrémités pour aller vers son tronc. fait voir qu'il y a un mouvement de la seve vers les extrémités de la racine.

LES Arbres, qui comme le Bouleau, la Vigne, & le Noyer jettent au printemps une grande quantité d'eau lorsque l'on coupe leur écorce en travers jusqu'au bois, jettent la même eau & en même quantité par leurs racines, si, après avoir fouillé un peu loin du pied de l'Arbre, on découvre la racine & on en coupe les extrémités. Cette expérience établit encore la probabilité du mouvement de la seve, qui retourne des extrémités des branches aux extrémités des racines: car on ne peut pas dire, que la racine étant pleine & gonflée du suc, qu'elle a reçu de la terre, le laisse sortir par son extrémité coupée, de même qu'un vase rempli de liqueur la laisse écouler, quand on le perce par le fond; puisque le long temps que dure cet écoulement d'humeur aqueuse, & la grande abondance de suc, qui sort continuellement par ces extrémités des racines, n'ayant aucune proportion avec ce qu'elles peuvent contenir lorsqu'on les coupe, fait aisément juger qu'il est nécessaire que cette liqueur vienne de toute la Plante, & qu'elle descende des branches vers les racines. XIV. Cette même seve aqueuse sort par l'extrémité des racines, si on les coupe.

Il y a encore une autre Conjecture pour cela, qui est, que cette Experience fait voir que cet écoulement de suc par l'extrémité des racines coupées n'affoiblit pas autrement l'Arbre que celui qui se fait par l'incision du tronc, & qui devoit arriver si cette humeur n'étoit rien autre chose que l'humeur que les racines viennent de recevoir de la terre; parce que par ces ouvertures faites au bas de la Plante toute l'humeur se devoit perdre avant que rien pût monter dans l'Arbre: ce qui n'arriveroit pas dans notre hypothèse, qui veut que ce qui s'écoule par les racines coupées descende des extrémités de toute la Plante. car ce qui sort ainsi n'est point l'humeur que la racine vient de recevoir de la terre.

ON voit souvent que les racines de quelques Arbres, comme de l'Orme, passent au travers des gros murs, & allant bien loin au-delà poussent en l'air de longues branches, de la même façon que le tronc de l'Arbre en pousse hors de terre. J'en ai vu de la longueur de sept à huit pieds dans l'Aqueduc d'Arcueil, & les Fonteniers m'ont assuré qu'ils en avoient trouvé, qui après avoir traversé le vuide de l'Aqueduc avoient encore percé la muraille opposite. XV. Les Arbres jettent quelquefois leurs racines

Cette Experience assés précise pour confirmer les précédentes, en des endroits qui droits,

d'où elles ne prennent point de nourriture, qui font voir que les racines poussent & croissent par le moyen de la seve, qui descend & qui passe des extrémités de la Plante, de même que les branches poussent & croissent par le moyen de la nourriture, qui monte & qui passe des extrémités de la racine vers les extrémités des branches.

parce qu'elles la reçoivent des branches.

Car quoiqu'on demeure d'accord, que dans cette Experience la vapeur humide, qui est dans l'air & qui s'insinue dans les pores des racines, peut contribuer à la matiere de leur accroissement; on ne peut pas dire (ainsi qu'il a déjà été expliqué) que l'humeur, qui penetre les extrémités des racines, les fasse croître immédiatement & sans avoir passé dans le tronc, dans les branches, & dans les feuilles, qui sont hors de terre, pour retourner ensuite à la racine; puisque l'on voit que si ces racines, par exemple, qui passent au travers d'un mur, & qui sont entrées dans le vuide de l'Aqueduc, sont coupées entre l'Arbre & le mur de l'Aqueduc, elles meurent, & l'humeur, qu'elles reçoivent alors par leurs pores, ne les sçauroit empêcher de se dessécher, parce qu'elles sont destituées de celle qui descend des extrémités de la Plante, qui seule est sa propre & sa véritable nourriture. C'est par cette raison que quand on coupe les Arbres, en sorte qu'on laisse quelque portion de leur tronc hors de terre, ils rejettent des branches & des feuilles, & les racines se nourrissent & croissent; mais qu'autrement les racines meurent: car il est aisé de concevoir par ces Experiences, que les racines ne reçoivent point l'humeur qui monte de la terre, & qu'elles ne la préparent point pour elles-mêmes, mais pour le tronc & pour les branches; de même que le tronc & les branches ne préparent celle qui descend que pour la nourriture des racines.

XVI.
Les Plan-
tes, qui
jetten
beaucoup
de suc co-
loré quand
on les cou-
pe, en jet-
tent beau-
coup plus
en-bas
qu'en-
haut,

parce qu'il
y a des
conduits
particu-
liers qui
rappor-

QUAND on coupe le Figuier, le Sumac, & les autres Plantes, qui ont en tout temps assés de suc pour faire voir plus distinctement de quelle maniere il est distribué, on trouve qu'il sort une plus grande abondance de suc de la partie qui a été coupée, que de celle qui est demeurée en terre, & que ce suc est plus aqueux: même que si l'on divise encore cette partie qui a été coupée & séparée de l'Arbre, il arrive toujours qu'il sort un suc plus abondant & plus aqueux de la partie qui regarde la racine, que de celle qui regarde l'extrémité opposée.

Cette Experience fait juger deux choses. La premiere est, qu'il y a des conduits particuliers, par lesquels l'humeur aqueuse & inutile pour la nourriture de la Plante retourne en bas; & que ces conduits sont disposés de telle sorte, qu'ils laissent aisément couler cette humeur vers la racine: en sorte qu'ils ne lui permettent pas de retourner par le même chemin. L'autre est, que les conduits, qui distribuent l'autre humeur, sçavoir, celle qui est tout-à-fait en état de nou-

nourrir, la laissent couler indifferemment vers le haut & vers le bas de la Plante; de même que les arteres, qui pour un semblable effet sont destituées des valvules, par le moyen desquelles le sang est déterminé dans les veines à couler toujours d'un même côté.

Cette analogie des différentes manieres de distribuer deux especes de sucs dans les Plantes, de même que dans les Animaux, est assés remarquable, si l'on considere qu'elles sont pour une fin qui est d'une égale nécessité dans tous les vivans: car la raison pour laquelle les arteres n'ont point de valvules, & que le sang contenu dans ces sortes de vaisseaux peut par le moyen de leur structure couler avec même facilité vers le cœur que vers les extrêmités des arteres, est l'égalité de la distribution de la nourriture à toutes les parties, qui n'auroit point été telle si les arteres avoient eu des valvules: & cela pour deux raisons. La premiere est, que tout le sang s'amasseroit incontinent vers les extrêmités, & les troncs demeurant vuides proche du cœur, son impulsions seroit rendue vaine & sans effet. La seconde est, que le mouvement des muscles & du poumon, qui sert à l'impulsion du sang contenu dans les vaisseaux qu'ils compriment, ne pourroit servir qu'à la distribution de celui qui est dans les dernières arteres du membre remué, & tout le reste du corps auroit été privé de l'utilité que le mouvement des muscles apporte à la distribution generale: car le flux & reflux étant libre dans toutes les arteres, il arrive que lorsqu'elles sont comprimées par le mouvement des muscles en un endroit, l'effet de cette compression se communique generalement à tout ce qui est contenu dans toutes les arteres: mais au contraire cette compression auroit été peu favorable au mouvement que le sang doit avoir dans les veines, si n'ayant point de valvules, elle l'avoit poussé avec autant de force vers les parties dont il vient, que vers le cœur, & si les valvules n'avoient dirigé vers cet endroit tout l'effet de cette compression. Cela est expliqué plus au long & avec des figures au *Traité du Mouvement Peristaltique*.

Il semble que les mêmes raisons demandoient, qu'il y eût une pareille disposition dans les conduits, qui portent les sucs nourrisiers dans les Plantes, que la Nature a rendues la plupart flexibles & capables d'être agitées par le vent, afin que la flexion des rameaux faisant une compression aux conduits de ces humeurs, elle pût aider à leur distribution; & afin que lorsqu'il arrive que le vent n'agite qu'une partie de la Plante, les autres pussent jouir du bon effet de cette agitation, elle a rendu les conduits, qui portent la nourriture, également capables de la laisser couler de tous les côtés; & pour faire que cette compression fût en même temps favorable au retour de l'humeur crue vers la racine, elle a disposé en telle sorte les canaux qui l'y conduisent, qu'ils la laissent couler avec une plus grande facilité vers la racine que vers les autres extrêmités; cet aide leur étant né-

cessaire, par la raison que cette humeur n'est pas mobile, penetrante, & volatile comme l'autre, & qu'elle se rencontre souvent dans des retours de branches qui remontent, dans lesquels sa pesanteur l'empêcherait de monter, si ce n'étoit ce secours particulier, que la compression & la disposition des conduits lui peuvent donner.

XVII. LA dix-septieme Experience confirme cette raison prise de la subtilité penetrante du suc qui monte de la racine aux branches, & du manque de ces qualitez dans celui qui descend : car si on lie les Plantes, qui rendent beaucoup de suc, comme l'Epurge, les grandes Tithymales, &c. par le milieu de leur tige, l'on voit qu'en peu de temps elles s'enflent au-dessus de la ligature, ainsi que l'on voit arriver aux parties du corps quand elles sont liées ; y ayant apparence que cela arrive, parce que le suc aqueux & phlegmatique, qui descend vers la racine, est aisément intercepté par le retrecissement que la ligature cause aux conduits ; & que ce retrecissement ne bouche pas le passage au suc qui monte de la racine, à cause que sa subtilité lui fait penetrer les conduits, quoique retrecis.

Les mêmes Plantes, quand elles sont liées,

s'enflent au-dessus de la ligature par la même raison.

On peut encore dire, que dans les Plantes, où cela arrive, l'écorce du dehors conduit le suc qui retourne à la racine, & que celui qui monte, passant plus en dedans & par des canaux durs & fibreux, n'est pas arrêté par la ligature, qui ne serre que le dehors ; ainsi qu'il arrive dans la saignée, où la ligature n'arrête le sang que dans les veines, à cause de la foiblesse de leurs tuniques, qui sont simples & si minces, qu'elles ne peuvent pas resister à la compression de la ligature comme les arteres, dont les canaux sont composés de membranes doubles & assés dures pour conserver & entretenir leur cavité ouverte pendant que les chairs & les autres parties molles, qui les environnent, sont comprimées.

XVIII. IL est arrivé qu'à des Arbres, dont on avoit coupé en travers une partie de l'écorce sur la fin de l'hiver, il s'est fait une tumeur au-dessus de la coupure, lorsqu'au printemps l'Arbre s'est rempli de seve ; cela apparemment s'est fait ainsi, parce que la seve, qui descendoit à la racine, s'est amassée en cet endroit, n'ayant pas trouvé les conduits ouverts distiller par la coupure, comme elle fait lorsqu'on cerne ou qu'on perce les troncs des Arbres au printemps, par la raison que la petite quantité de la seve qui descend en hiver n'ayant pas été suffisante pour entretenir les conduits ouverts au droit de la coupure, ils se sont desséchés & retrecis : en sorte que l'humeur qui est venue à descendre au printemps, quoiqu'en abondance, n'a pû à cause de sa grossiereté se faire un passage comme celle qui monte, qui étant plus volatile & plus subtile s'est aisément évaporée par les conduits, qui sont à la partie inferieure, quoique desséchés ou retrecis : & ainsi la

L'écorce des Arbres coupée en travers fait une cicatrice,

à laquelle il survient une tumeur encore par la même raison.

par-

partie, qui étoit au-dessous de la coupure, n'a pas dû se gonfler, comme celle qui étoit au-dessus.

Les tumeurs, qui surviennent aux parties des Animaux par les playes & par les contusions, se font de la même manière; sçavoir, par l'interception du cours ordinaire du sang, lorsque les petits vaisseaux, qui les conduisent, sont rompus & bouchés par le sang extravasé.

Les tiges des Plantes ferulacées étant coupées en travers dans le temps que la sève est plus abondante, font voir assez distinctement des conduits, dans lesquels des suc différens sont contenus: ces tiges, qui sont creuses, ont leur tuyau composé d'un grand nombre de fibres blanches, liquescentes, déliées, droites, & continues selon la longueur de toute la tige, & qui sont environnées chacune d'une membrane fibreuse & dure, dont on voit sortir un suc épais & coloré, qui est enfermé entre la fibre & la membrane qui fait comme un tuyau: l'entre-deux de ces tuyaux est rempli d'une substance spongieuse pleine d'une humeur aqueuse sans couleur & très fluide. Or cette même composition de fibres enveloppées de membranes dures, avec des intervalles spongieux, se continue de la tige aux branches, & des branches à tous les petits filers, dont l'entre-las & le tissu forme les feuilles, & généralement toutes les parties de la Plante.

Il n'est pas difficile de juger, que l'humeur contenue dans les canaux, au milieu desquels les fibres sont enfermées, est celle qui nourrit immédiatement la Plante; & que celle qui est dans la partie spongieuse, retournant à la racine, est celle qui étant arrêtée par la ligature, fait l'effluve vers les parties supérieures, dont il est parlé dans l'Experience précédente.

L'ALOE fait voir la même composition plus distinctement, parce que c'est en plus grand volume. On voit quand on a coupé une feuille en travers, que le milieu, qui a deux ou trois doigts d'épais, est d'une substance spongieuse, composée d'un grand nombre de membranes confondues ensemble, & remplie d'une humeur claire & insipide; & que cette substance spongieuse est couverte en dehors d'une écorce verte composée de fibres droites, longues, continues, & disposées selon la longueur de la feuille, & qu'elle contient un suc visqueux, verd, jaunâtre, & fort amer.

Ces deux dernières Experiences confirment l'opinion, que la précédente a fait avoir; sçavoir, que le suc nourrisier de quelques Plantes est contenu dans des canaux, comme le sang l'est dans les artères, c'est-à-dire, sans que rien l'empêche de couler d'un côté plutôt que d'un autre, le suc nourrisier de l'Aloé étant conduit le long de ces fibres droites dans des tuyaux qui ne paroissent point interrompus: & qu'au contraire l'humeur crue & moins propre à nourrir est conduite

XIX.
On voit
distincte-
ment les
conduits
pour la
Circula-
tion

dans les
Plantes
ferulacées

XX.
dans l'A-
loé,

& dirigée vers la racine, par le moyen d'un grand nombre de membranes, mises en travers les unes sur les autres, lesquelles sont capables par le moyen de cette situation de déterminer le flux de l'humeur vers un côté, & de s'opposer à son retour vers l'autre. Il est évident aussi, que cette structure manque à quelques Plantes, comme à la Vigne, dans laquelle on voit qu'au printemps, quand elle a été taillée, le suc aqueux qui retourne à la racine, sortant par les extrémités coupées, n'a point (ainsi qu'il a déjà été dit) ces organes qui le déterminent à couler vers la racine, & que c'est la seule disposition, que la racine a pour le recevoir plus facilement que les autres parties de la Plante, qui l'attire; y étant poussé par un gonflement, qui fait que trouvant une ouverture par les extrémités que l'on a coupées en taillant la Vigne, il sort par cet endroit, comme il sort au Bouleau par les trous que l'on fait au bas de son tronc.

XXI.
dans les
Pavots,

LA même chose est encore confirmée par cette Experience. Si l'on coupe la tige d'un Pavot, quatre doigts au-dessous de sa tête lorsqu'elle commence à meurir, on verra sortir un suc fort blanc de bas en haut, & un jaunâtre de haut en bas: car cela peut faire croire, que le suc jaune est celui qui retourne à la racine, & qu'il peut être mêlé avec quelque portion du suc blanc, sans que l'on s'en apperçoive; parce que le mélange du blanc avec les autres couleurs ne les change point autrement qu'en les affoiblissant: mais il est certain que le jaune n'est point mêlé avec le blanc, qui monte pour la nourriture de la Plante; parce que le moindre mélange de quelque couleur que ce soit détruit la blancheur. Ainsi cette observation fait voir assez clairement, que le suc qui retourne à la racine ne peut couler que vers ce côté-là, de même que le sang contenu dans les veines ne peut couler que vers le cœur: car le suc qui sort vers le haut bout de la tige coupée est blanc, à cause que la rarefaction le rend écumeux, & qu'il n'est point mêlé avec le jaune, que les membranes faisant office de valvules ne laissent point sortir par le haut de la tige; mais le suc qui sort par l'autre bout, qui est resté attaché à la tête, est jaune, par la raison que n'étant point rarefié il n'est point écumeux, & que bien-qu'il y ait quelque peu de suc blanc mêlé, à cause que le suc nourricier peut sortir indifféremment (ainsi qu'il a été dit) par tous les côtés, cela ne l'empêche pas de paroître jaune.

Quoiqu'il en soit, cette diversité de couleurs si différentes ne sauroit être qu'il n'y ait des sucs differens en une même tige, & que ces sucs étant poussés dehors de chaque côté n'ayent des mouvemens differens en même temps, l'un vers le bout, & l'autre vers le bas de la Plante: & ces mouvemens contraires ne sauroient être entretenus sans un retour, qui n'est rien autre chose que la Circulation dont il s'agit, qui est le fondement de la vegetation dans les Plantes, de
mê-

même qu'elle l'est de ce que l'on appelle la faculté naturelle dans les Animaux.

DANS l'écorce de quelques vieux Chênes on trouve un tissu de ^{XXII.} filets semblable à la chevelure des racines : il y a quelques uns de ces filets qui sont gros comme un fer d'éguillette, d'autres qui sont plus ^{dans l'é-} déliés ; ils naissent les uns des autres, de même que les petits rameaux ^{corce des} des veines & des artères naissent des autres rameaux qui sont plus gros. ^{vieux Chê-} Ces filets qui sont durs & solides sont enfermez & recouverts par d'autres plus mollasses, qui composent une substance spongieuse & semblable à de la filasse. Il y a apparence que les gros filets tiennent lieu d'artères, & qu'ils servent à porter & à perfectionner le suc qui monte pour la nourriture de l'Arbre, & que les autres filets, qui composent la partie spongieuse, reçoivent les restes de la nourriture, dont ils sont abreuvez, & qu'ils laissent descendre à la racine. Et il est croyable que de semblables filets sont dans la plupart des écorces ; mais qu'ils ne sont faciles à voir qu'aux Arbres, dans lesquels une longue vieillesse ayant endurci ces fibres, & pourri la partie spongieuse, rend ces deux différentes parties plus aisées à distinguer l'une de l'autre, qu'elles ne sont dans les écorces des Arbres moins vieux : de la même manière que dans quelques maladies les vaisseaux deviennent quelquefois visibles aux parties des Animaux, qui ne l'étoient pas lorsqu'elles étoient saines ; ainsi qu'il arrive aux yeux dans les ophthalmies, & aux autres parties dans les cancers, où l'on voit paroître des veines & des artères, que le sang fait devenir grosses & apparentes, de déliées & imperceptibles qu'elles étoient. Par la même raison il y a lieu de croire, que ce qui se voit dans les écorces des grands Arbres ne laisse pas d'être dans les moindres, quoiqu'il n'y paroisse rien, à cause de la petitesse de ces filets, & de la confusion des parties qui paroissent homogenes, quoiqu'elles ne le soient pas.

ON a pris un morceau d'un petit rameau d'Orme sans nœuds, environ de la longueur de trois pouces, & on lui a mis un entonnoir ^{XXIII.} fait avec de la cire à chacun des bouts ; puis on a coupé le rameau ^{Expérience} en deux, & l'on a mis de l'eau dans les entonnoirs. Il est arrivé que ^{ce pour} l'eau a passé au travers du rameau à l'un des morceaux ; sçavoir, ^{faire voir} celui qui avoit l'entonnoir appliqué au bout qui regarde vers les branches, & elle n'est point passée à celui qui avoit l'entonnoir au bout ^{distincte-} qui regarde la racine. Après cela au-lieu d'eau on a mis dans les entonnoirs de l'esprit de vin, qui a distillé promptement par le morceau par où l'eau n'a pu passer, & n'a passé que long temps après par celui qui avoit laissé couler l'eau. La même chose est arrivée à d'autres espèces de bois, sur lesquelles on a fait la même Expérience, & l'eau a toujours passé avec facilité, selon la direction du haut de la Plante vers le bout, qui est la direction du cours de l'humeur aqueuse ^{passage} ^{des diffé-} ^{rens sucs,}

qui retourne à la racine : & au contraire , l'esprit de vin , qui a quelque analogie avec l'humeur volatile & sulphurée qui monte pour la nourriture de la Plante , a passé avec plus de facilité selon la direction de bas en haut.

Cette theorie pourroit être de quelque utilité , & fonder un précepte pour les Charpentiers , qui seroit de mettre les poteaux & les autres pieces de bois , qui doivent être debout , en une situation contraire à celle que les Arbres ont naturellement ; afin de faire que l'eau , qui peut tomber sur les ouvrages découverts , ne penetrât pas avec tant de facilité dans les pores du bois.

XXIV. QUAND on a tordu la queue d'une grappe de Raisin , la laissant Quoique attachée au sep , l'Experience fait voir que cette grappe paroît meurir bien plutôt que les autres qui sont sur le même sep. Cette Experience semble équivoque à l'abord , y ayant quelque sujet de croire qu'elle fait voir que la Circulation n'est pas nécessaire à la nourriture des Plantes , & que c'est assés que la seve soit une fois montée aux parties qui la cuisent , & qui l'assimilent tout d'un train.

Mais premierement il n'est pas vrai que la queue étant tordue il ne vienne plus de nourriture à la grappe , & que les restes de la nourriture ne retournent pas à la racine ; la vérité étant seulement , que le froissement des parties de la queue ayant corrompu en quelque façon la structure des conduits de la nourriture , ils ne donnent pas aux sucres qui vont & qui retournent un passage aussi libre qu'il est à l'ordinaire : & en effet , une grappe coupée ne se noircit & ne s'adoucit pas aussi manifestement que celle qui n'est que tordue.

En second lieu , quand même la contorsion de la queue empêcherait absolument tout le commerce que la grappe peut avoir avec la racine , & qu'étant en cet état elle seroit capable de quelque maturité , il ne s'ensuivroit pas de là , que la Circulation ne fût pas absolument nécessaire à la nourriture des Plantes ; cette maturation étant une chose bien différente de la véritable nourriture , qui suppose un changement très parfait & très accompli , tel qu'est celui de l'assimilation , pour lequel il faut des organes & des machines extraordinaires & particulieres aux êtres vivans : au-lieu que la simple alteration , qui conduit à la maturité , ne requiert ni organes , qui enferment séparément des sucres differens , ni les influences , ni l'action d'aucune partie officielle , qui contienne un principe de vegetation nécessaire aux autres parties : car la maturation du suc des fruits n'ayant pas , comme la coction du suc qui doit nourrir la Plante , un rapport à l'assimilation , ni à l'accroissement , ni à la generation , mais seulement à un simple adoucissement , il n'a point besoin d'aller chercher hors de lui les principes de cet adoucissement , non plus que le vin qui est dans le tonneau , qui se cuit , se fermente , & s'adoucit , independamment du tonneau.

C'est

C'est ainsi que la plupart des fruits, que l'on garde l'hiver, s'adoucissent & perdent la verdure, l'âpreté, & la dureté sauvage qu'ils ont sur l'Arbre : car non seulement le commerce, que le fruit peut avoir avec l'Arbre, n'est pas nécessaire à cette maturité, ainsi qu'il paroît, puisqu'elle leur arrive en étant séparés ; mais il y a même apparence que cette communication y nuit ; par la raison que l'Arbre fournissant toujours de nouveau suc au fruit, ce suc, qui est cuit & dûment préparé pour la nourriture, est effectivement crud à l'égard de la maturation, qui lui ajoute une nouvelle préparation par le mélange des parties utiles les unes avec les autres, & par l'évacuation que la transpiration fait des inutiles, qui sont des moyens de donner au suc qui meurt une douceur, qu'il n'avoit pas quand il est monté de la racine.

Cette reflexion sur la maturation des fruits séparés de l'Arbre m'a autrefois donné lieu de penser à une nouvelle manière de faire les decoctions des Plantes, que j'ai ensuite reconnu par expérience n'être pas de peu d'importance, quoiqu'elle ne consiste qu'en peu de chose : car elle fait que les suc, qui sortent de la Plante & passent dans l'eau, où elles bouillent, sont cuits & préparés d'une manière plus parfaite qu'ils ne sont par la manière ordinaire de faire les decoctions, où il se trouve toujours qu'une bonne partie des suc, extraits par l'élixation demeure nécessairement crue, & telle qu'elle étoit dans la Plante, sçavoir, la partie extraite, qui est la dernière, & qui n'a pas eu le temps d'être parfaitement cuite par l'élixation ; parce qu'il est certain que tant que les Plantes demeurent dans l'eau bouillante, il en sort toujours quelque chose. Or pour remédier à cet inconvénient, il n'y a qu'à ôter la Plante de dedans l'eau lorsqu'elle y a laissé sortir assez de suc, & continuer à faire bouillir la decoction seule, afin de faire cuire la partie du suc, qui ayant été extraite la dernière est encore crue : car c'est cette partie crue qui rend les decoctions fades, pesantes à l'estomac, & sujettes à engendrer des vents ; de même que le suc nourricier qui est dans les fruits d'hiver, dans le temps qu'on les cueille, est ce qui les rend désagréables au goût & nuisibles à l'estomac ; & la maturité qu'ils reçoivent ensuite leur arrive, parce que l'on empêche en les séparant de l'Arbre, qu'il ne leur vienne toujours de nouveau suc, qui a besoin d'un long temps pour être cuit & perfectionné.

Au reste il ne faut point conclure, que la nourriture ni les autres fonctions de la faculté naturelle des Plantes soient différentes de celles des Animaux, quand même quelques unes de leurs parties les exercent étant séparées de la racine, ainsi que l'on prétend qu'il se fait dans la grappe dont la queue a été tordue, puisque la même chose se remarque dans les parties des Animaux. Nous avons vu la tête d'une Tortue un quart d'heure après avoir été séparée du corps faire claquer

ses

ses machoires comme des castagnettes ; & une Vipere , demie heure après que la tête, la peau, & toutes les entrailles lui avoient été ôtées, marcher fort long temps en rampant de la même maniere qu'elle faisoit étant entiere.

XXV. **P**OUR donner une idée par analogie , de quelle maniere les differens sucs montent dans les Plantes , & comment les utiles sont retenus lorsque les inutiles retournent à la racine , on a fait distiller des feuilles de Romarin & d'autres Plantes, dans la distillation desquelles l'huile ou l'essence monte en même temps que l'eau ou le phlegme. L'alambic étoit disposé de sorte que le bec étoit rempli d'éponge mouillée du phlegme de ces Plantes , & le rebord garni d'autres éponges abreuvées de leur essence. Il est arrivé que le phlegme & l'huile étant montées ensemble lorsque la vapeur s'est condensée dans l'alambic, l'eau est descendue toute pure par le bec au travers de l'éponge mouillée , & l'huile est demeurée dans le bord de l'alambic , & est entrée dans l'éponge qui avoit déjà été imbue d'huile.

Cette Experience fait voir distinctement & à l'œil , de quelle maniere toute la seve monte dans les Plantes, allant de la racine, & s'épanchant par-tout jusqu'au haut des branches ; & comment ensuite une partie demeure pour la nourriture de la Plante , & l'autre retourne à la racine : car la vapeur qui contient l'eau & l'huile représente la seve qui monte , composée de deux parties ; sçavoir , de celle qui est cuite représentée par l'huile , & de celle qui est encore crue représentée par l'eau. L'éponge imbue d'huile , qui boit & qui reçoit la partie huileuse , représente l'action des parties de la Plante disposées à recevoir la portion nourrissante de la seve , & l'éponge abreuvée d'eau fait un effet semblable à celui que produit la partie de l'écorce ou du bois , qui est disposée à recevoir la portion crue & aqueuse de la seve , & qu'elle laisse descendre à la racine.



TROISIEME PARTIE,
CONTENANT DES REMARQUES SUR LES
PRINCIPES PROPOSEZ DANS LA
PREMIERE PARTIE.



AGE 73. „Car de même que les eaux de la pluie Texte I.
„descendent dans la terre pour y laisser ce qu'elles
„ont contracté de gras & de propre à nourrir dans
„la moyenne region de l'air, & qu'elles en ressor-
„tent maigres & steriles, lorsqu'elles s'en élevent
„en vapeur: tout de même l'humidité des Plan-
„tes, &c.

C'EST un Probleme à résoudre. Si l'eau, qui étant rarefiée par Remarque
la chaleur, soit supérieure du soleil, soit inférieure & centrale de la sur ce tex-
terre, s'éleve parmi l'air, & retombe en pluie par le froid de l'air te.
qui la condense, est plus impregnée de ce sel volatil, gras, & sul-
phuré, qui rend la terre féconde, lorsqu'elle descend en pluie, que
quand elle monte en vapeur.

Il est plus vrai-semblable que ce sel gras & sulphuré se forme dans
la terre que dans l'air, & que c'est de la terre que l'eau le recoit; ce
sel étant toujours accompagné de quelque terrestreté, qui lui donne
la disposition à devenir concret & à avoir la forme de sel, ce mé-
lange terrestre se peut mieux faire dans la terre que dans l'air. La
rosée, qui en sortant de la terre se condense dans le concave des vais-
seaux creux renversez, se trouve plus impregnée de ce sel volatil,
que les humiditez de l'air, qui se condensent sur le dehors convexe
de ces vaisseaux, & que la pluie qui vient de plus haut. Ce que les
pluyes ont de ce sel s'y étoit conservé en leur élévation vaporeuse, &
elles le rendent à la terre où elles l'avoient pris.

La sève, qui est supposée circuler dans les Plantes, monte par les
racines dans le tronc, les branches, & les autres parties; & si elle
retourne vers la racine, elle n'y rapporte pas tout le sel dont elle étoit
impregnée, & que la terre lui avoit communiqué.

La comparaison de la Circulation de la sève des Plantes avec celle
de l'eau, qui monte en l'air & retombe en terre, n'est donc pas bien
juste; pour l'ajuster mieux il faudroit demontrer, que l'eau, qui
s'éleve de la terre en vapeur, recoit de l'air le sel qui la rend propre
à féconder les champs où elle retombe en pluie, afin d'attribuer à

l'air un office auquel celui de la racine des Plantes pût avoir du rapport. Mais il n'est pas facile de trouver dans l'air d'autre matiere propre à rendre les pluyes capables de féconder les terres, que celle que cette eau a prise dans la terre avant son élévation en l'air, & qui est un sel sulphuré très volatil, semblable à celui des marnes & des fumiers, dont les terres sont amandées, abonniées, & engraisées quand elles sont infertiles.

Il suffiroit de comparer la Circulation de la seve des Plantes avec celle du sang ou suc nourricier des Animaux, dont les raisons sont mieux connues, que celle de l'eau des pluyes.

La connoissance de l'usage & de la fin de la Circulation du sang dans les Animaux peut servir à fonder avec raison la conjecture de la Circulation de la seve dans les Plantes. On peut raisonnablement supposer, que le sang, qui passe du cœur par les arteres dans tous les membres de l'Animal & retourne incessamment au cœur par les veines, y doit faire ce retour continuel pour quelque fin qui ne peut souffrir l'interruption de ce mouvement; cette fin ne peut être celle de la seule nourriture des membres, par l'apposition & l'assimilation d'une partie de ce sang. Ce qui ne seroit point encore converti en nourriture seroit superflu en prenant de nouveaux alimens, s'il n'étoit réservé à quelque autre usage. L'esprit de la vie, que le cœur communique à tout le corps, étant plus subtil que le suc nourricier des parties, est plus sujet à la dissipation, & doit être plutôt réparé, par un perpetuel écoulement de celui du cœur dans les autres membres; & le sang lui pouvant servir de vehicule, le va prendre au cœur comme en la source, & porte par tout le corps cette chaleur vivifique avec l'humeur alimentaire, qui ne suffiroit pas seule pour l'entretien de la vie. Cette seconde fin semble être la principale, & celle qui fonde mieux la nécessité de la Circulation du sang dans les Animaux.

Les Plantes, qui sont à leur maniere douées de la vie, n'ont pas seulement besoin d'être nourries pour croître & subsister; mais cette substance plus subtile, qui est la base de leur vie, étant aussi-bien que celle des Animaux dans un écoulement continuel, qui se manifeste assés par leur prompte flétrissure étant arrachées de la terre, doit pareillement être incessamment réparée, & le pouvant être par la Circulation de la seve, on a sujet de supposer cette Circulation pour des fins pareilles à celle de la Circulation du sang dans les Animaux.

Texte II. PAGE 73. „Et il y a grande apparence qu'il faille supposer une faculté alteratrice, officielle, & commune dans la racine des Plantes, „& qu'elle y soit nécessaire même avec plus de raison qu'elle n'est dans „le cœur des Animaux, &c.

Remarque
sur ce tex-
te.

CETTE faculté alteratrice, officielle, & commune, que l'on suppose

pose dans les Plantes qui germent , vegetent , & subsistent vivantes à leur maniere pendant leur attache à la terre , ne peut être autre que celle qui les vivifie en toutes leurs parties. Elle étoit dans la semence avant la germination , & en la germination elle s'est expliquée & étendue en même temps dans les deux parties du germe , qui sont le tronc , lequel paroît le premier avec deux petites feuilles , & la racine , qui sort ensuite pour s'attacher à la terre. Cette faculté est donc commune à toute la Plante , & reside en toutes les parties , à chacune desquelles elle imprime le caractère qui lui convient. Ce que la racine a de particulier est , qu'elle est comme la bouche , l'estomac , les intestins , & les conduits lactées , par-où passe l'aliment de la Plante , & où il reçoit les premieres dispositions pour la nourriture. C'est par la racine que l'esprit vivifique de la terre s'insinue avec l'eau dans toute la Plante pour fomentier l'esprit spécifique qui la vivifie ; & c'est pour la recevoir que la seve des branches & du tronc circule & retourne vers la racine , qui ne fait point dans les Plantes un office pareil à celui du cœur dans les Animaux ; les parties organiques des unes n'ayant point de juste rapport à celles des autres , ni en conformation ni en usage propres , mais seulement analogiques. En quelques Plantes la mouëlle du tronc & des branches a une fonction proportionnée à celle du cœur des Animaux , & on lui donne le nom de cœur ; en d'autres c'est la matiere plus solide qui environne cette mouëlle , & que l'écorce couvre pour conserver sa seve ; en d'autres c'est l'écorce même où reside la vie. C'est en ces parties que la vie de la Plante se conserve quand elles sont saines , & se détruit quand elles sont offensées.

La fin de la Circulation de la seve dans les Plantes & celle du sang dans les Animaux sont pareilles , si c'est , comme je pense , pour l'entretien de l'esprit vivifique des unes & des autres , par la reception & voiture continuelle d'une substance symbolique capable de le fomentier. Cet esprit vivifique reçu d'ailleurs n'a pas besoin dans les Plantes de préparations pareilles à celles qui se font dans les Animaux , aussi les organes de ces préparations n'ont-ils point de ressemblance , quoiqu'il puisse y avoir quelque rapport entre les premiers organes par-où l'esprit externe vivifique est reçu avec l'aliment , par le reste du suc nourriffier qui circule pour l'aller prendre. La racine de la Plante peut être comparée à la bouche de l'Animal : car c'est par l'une & par l'autre que cet esprit est reçu ; mais le suc , qui lui sert de véhicule , & qui entre avec lui , souffre plusieurs alterations dans l'estomac & dans les intestins des Animaux , avant que d'être admis au cœur pour y fomentier l'esprit spécifique de la vie , où le sang retourne pour le prendre & le distribuer par tout le corps , sans l'aller chercher jusque dans l'estomac & à la bouche , comme fait la seve dans les Plantes , qui va reprendre dans la racine , qui sert de bouche &

108 DE LA CIRCULATION DE LA SEVE

d'estomac , le suc de la terre imregnée de l'esprit vivifique , qui est nécessaire au soutien de leur vie , & qui n'a pas besoin de préparations si exquises , ni d'autres organes pour être davantage élaboré & rendu plus propre à fomentier celui des Plantes , dont la nature est moins éloignée de celle de l'esprit vivifique de la terre , que l'esprit spécifique des Animaux ne l'est de l'esprit vivifique de leurs alimens , dans lesquels cet esprit est déterminé par d'autres specifications , qui doivent être changées par des préparations plus grandes & plus exactes.

Texte III. PAGE 75. 76. „La distribution de la nourriture dans les Animaux „parfaits se fait par une sorte d'impulsion , qui ne se rencontre pas „dans les Plantes , où l'on ne trouve point de partie , qui comme le „cœur ait une contraction puissante , par le moyen de laquelle le suc „nourrissier soit poussé avec violence jusqu'aux extrémités des parties „vivantes ; mais la Nature a suppléé à ce défaut dans les Plantes en „les rendant flexibles , afin qu'étant agitées par les vents , les sucs „contenus dans leurs pores soient comprimés par les différentes flexions que les branches souffrent , &c.

Remarque sur ce texte. A Y A N T admis une faculté alteratrice , officielle , & commune dans la racine des Plantes , l'on peut bien admettre une faculté expultrice dans les branches & dans le tronc , pour renvoyer le superflu de leur seve dans les racines : les branches n'étant pas toujours agitées par les vents , la Circulation cesseroit quand il ne se feroit plus d'agitation , & ne se feroit plus dans les Saules & dans les Ormes , dont on auroit coupé toutes les branches , & qui n'auroient plus qu'un tronc immobile. La contraction du cœur dans les Animaux suppose une faculté contractive dans un sujet mobile & disposé à cette action : car en la mort le mouvement de contraction cesse au cœur sans aucune alteration de sa disposition organique ; c'est donc ce qui donnoit la vie qui faisoit ce mouvement. La Circulation ne se fait aussi dans les Plantes que pendant qu'elles sont douées de la vie à leur maniere , & cette vie ne dépend pas des seuls organes.

Texte IV. PAGE 76. „Pour concevoir de quelle maniere la distribution de „la nourriture se fait dans les Plantes , il faut supposer que tout ce qui „est ici-bas étant serré & pressé par la pesanteur de l'air , est toujours „prêt à se remuer vers l'endroit où ce qui résiste à son mouvement „vient à céder & à lui faire une place , dans laquelle il est incontinuellement poussé par cette puissance de l'air : de sorte que l'on peut entendre que le mouvement & le transport de la seve des Plantes se „fait en cette maniere.

Remarque sur ce texte. C E mouvement excité par le poids de l'air peut bien faire une Cir-

Circulation generale de tout ce qui lui peut ceder, & en lui cedant conserver le pouvoir de retourner en son lieu, ou d'y être repoussé; mais cette maniere de Circulation par le poids de l'air n'est pas facile à demontrer dans les Plantes. L'on a observé que certaines herbes ont vegeté dans une bouteille de verre très exactement bouchée, où il y avoit si peu d'air, que son poids ne pouvoit occasionner le mouvement circulaire qui se faisoit en ces herbes vives & vegetantes, qui avec une poignée de terre, où elles avoient été produites, remplissoient presque toute la bouteille.

Le poids de l'air étant soutenu par la surface de la terre, qui couvre la racine de la Plante, ne peut être si grand, que celui de l'air, qui est sur les branches & sur les feuilles d'une Plante bien touffue, & ce plus grand poids resisteroit au moindre, & empêcheroit la sève de monter.

La rarefaction du suc de la terre peut le faire entrer plus facilement dans la racine de la Plante; mais elle ne le peut pousser dans les parties qui sont hors de la terre, dont les pores ne sont pas si propres à recevoir cette vapeur, qui est l'air qui les environne, où ce suc vapoureux se peut plus librement étendre. Et ce qui seroit monté dans les parties de la Plante élevées sur la terre ne pourroit redescendre que par la condensation, qui boucheroit les pores, & empêcheroit la montée d'un autre suc, & feroit cesser la Circulation.

EXAMEN DES REMARQUES FAITES PAR MONSIEUR DU CLOS SUR LE TRAITE DE LA CIRCULATION DE LA SÈVE DES PLANTES.



A premiere Remarque contient deux parties. La premiere est sur ce que l'on a supposé que les eaux des pluies engendrées des vapeurs de la terre aquierent dans l'air une qualité féconde, qui n'étoit pas dans les vapeurs lorsqu'elles sortent de la terre.

On dit contre cette supposition que les pluies n'ont rien qui rende la terre féconde qu'un sel gras, volatil, & sulphuré, qu'elles tiennent de la terre,

Comment
la terre est
rendue fé-
conde par
la pluie,

où ce sel a été engendré, & d'où il a été élevé par la chaleur centrale de la terre, & par celle du soleil. La solution de cette difficulté est dans le texte du Traité, où il est dit, „que la chaleur du soleil & „l'agitation des vents, qui séparent & qui mêlent les parties dont les „vapeurs sont composées, les cuisent, les perfectionnent, & enfin les „rendent capables de donner la fécondité à la terre.

qui est
beaucoup
différente
de la ro-
sée,

Car ce texte ne dit pas que la terre ne fournit point les sels sulphurez & volatils, qui sont la matière des vapeurs, & ensuite des pluies dont la terre est rendue féconde; il dit seulement, que ces sels sont altérés dans l'air. Et c'est ce qui est fort prouvé dans la Remarque par l'Experience de la rosée, qui étant amassée dans des cloches de verre, par la réception des vapeurs élevées de la terre, est différente de la rosée formée des mêmes vapeurs élevées plus haut dans l'air; puisqu'on peut dire, que cette différence ne vient que de ce que les vapeurs ont été perfectionnées dans l'air par une exaltation de leurs qualitez, qui rend en cet endroit leurs sels enixes, d'embryonnez & d'informes qu'ils étoient dans la terre, pour parler comme les Chymistes.

& qui se
fait par
une circu-
lation
physique,

La sublimation des vapeurs de la terre & leur descente en manière de pluie n'est donc pas seulement une simple Circulation mécanique du suc de la terre, telle que seroit celle qui se feroit par une pompe; mais c'est une Circulation physique & faite pour perfectionner ce qui est circulé; & par cette raison elle a un rapport particulier avec la Circulation des sucs dont la vie de tous les êtres vivans est entretenue: car de même que chaque particule vivante, après avoir pris ce qui lui est propre, renvoie le reste pour être cuit & perfectionné dans une partie destinée à cet office, qui, après avoir agi sur ces restes par sa chaleur & par son mouvement, les envoie à chaque particule avec les qualitez nécessaires à l'entretienement de leur vie: de la même manière la terre, après avoir consumé ce que les pluies lui avoient apporté de suc nourricier, laisse remonter en vapeur ce suc dépouillé de ses qualitez fécondes, afin qu'il les reprenne dans l'air, de la même manière que le sang reprend dans le cœur ses qualitez vivifiantes & alimentaires, qu'il avoit laissées dans les parties qui en ont été nourries & vivifiées.

dans la-
quelle le
soleil per-
fectionne
les sels
volatils
qu'elle a
pris de la
terre.

Et il est aisé d'entendre, que la chaleur féconde du soleil & l'agitation salutaire des vents n'est pas absolument ce qui produit les sels volatils & sulphurez qui sont dans la pluie, mais c'est ce qui fait, que ces sels, qui sortent de la terre inféconds & inutiles, acquièrent cette qualité féconde par l'action du soleil & des vents: de même que le cœur dans les Animaux ne fait pas que le sang qui lui est rapporté par les veines soit sang, puisqu'il ne lui communique même aucune substance; mais il fait qu'il est un sang vivifiant & capable de nourrir.

La seconde partie de la première Remarque est une distinction que l'on fait des fonctions du cœur, dont l'une est pour la préparation de la nourriture, l'autre pour la confection de l'esprit de vie; & l'on prétend que la Circulation du sang est principalement faite pour la distribution de cet esprit de vie, auquel le sang doit servir de véhicule, & qui par cette raison doit revenir souvent au cœur, pour y pren-

prendre cet esprit qu'il doit incessamment porter dans toutes les parties.

Mais cette distinction n'ayant point de réalité, elle ne doit pas être de grande considération dans le sujet dont il s'agit : „car l'action „par laquelle le cœur prépare la nourriture, & celle par laquelle il „prépare l'esprit vital, ne sçauroient ni subsister, ni être entendues „l'une sans l'autre, la nourriture n'étant jamais bien préparée si l'esprit „vital ne l'est, & la dissipation de l'un s'ensuivant de la consommation „de l'autre : de sorte que les raisons qui rendent la Circulation nécessaire se peuvent prendre également de la nécessité de la nutrition, & de celle de la vivification; „& même l'on peut dire que la Circulation doit être plutôt fondée sur la distribution de la nourriture, „que sur celle des esprits, puisque la distribution des esprits peut être „faite sans Circulation, ainsi qu'il se void dans la distribution des esprits animaux; & que la nutrition ne peut être commodément faite sans la Circulation, ainsi qu'il est expliqué au commencement du Traité.

II. Dans la seconde Remarque l'on rejette la supposition que j'ai faite de la nécessité d'une faculté alteratrice, officielle, & commune dans la racine des Plantes, qui serve à préparer & perfectionner la nourriture pour être propre à entretenir la vie de toutes les autres parties; parce qu'on dit que la vertu vegetative est également répandue dans toute la Plante. On avoué néanmoins que la racine fait cet office commun, puisqu'on la compare à l'estomac des Animaux, qui cuit la nourriture pour toutes les autres parties. Or si toute la vertu vegetative étoit épanchée également par toute la Plante, l'action d'une partie officielle telle qu'est l'estomac seroit tout-à-fait inutile, chaque particule ayant la faculté de choisir, de préparer, & d'assimiler la nourriture : ce qui est tout-à-fait contraire au Systeme des êtres vivans, qui diffèrent en cela des autres êtres, qu'ils n'ont point cette correspondance & cette union entre leurs parties, qui dépendent les unes des autres, & qui s'aident mutuellement, & conspirent unanimement au bien du tout dans les vivans. Car lorsque les êtres non-vivans souffrent quelque changement par l'alteration & par l'augmentation de leur substance, comme quand les métaux se rouillent & que les pierres croissent, bien-que cela leur arrive comme aux Animaux par un principe interne, sçavoir, par leur propre disposition, qui fait qu'une partie du fer est changée en rouille par une espece de fermentation, qui arrive aux sels que cette partie contient, ou qu'une pierre croit en poussant dans la terre & dans l'eau qui la touche des esprits petrifiants : néanmoins ces effets, quoiqu'ils aient quelque analogie avec la vegetation des Plantes, en sont differens en ce que chaque partie des êtres non-vivans a ses facultez à part & indépendantes des autres parties qui lui sont jointes : en sorte qu'un morceau de fer ou de

Pourquoi
les êtres
vivans ont
besoin de
parties officielles,

qui ne
sont pas
nécessaires
aux
autres.

de pierre séparé en plusieurs pieces conserve tout son être dans chaque piece, au-lieu que les parties des êtres vivans n'exercent leurs fonctions que par le secours des autres parties, mais principalement de celles que l'on appelle officielles; parce qu'elles ont comme la charge de pourvoir aux autres, telle qu'est la racine dans les Plantes, dont l'office n'est pas de recevoir seulement & de prendre la nourriture, comme la bouche fait dans les Animaux, (ainsi qu'il est dit dans la Remarque) mais de préparer les suc & les vivifier de la même manière que le cœur le fait; c'est-à-dire, en recevant non seulement les suc qu'elle prend dans la terre, mais aussi ceux qui des extrêmités de la Plante retournent pour recevoir par la vertu de la racine les dispositions nécessaires pour être nourrisans & vivifiens.

Car le principal office de la racine n'est pas de recevoir le suc de la terre; puisque cet office lui est commun avec toutes les autres parties de la Plante qui boivent la pluie & la rosée, dont quelquefois tout le reste de la Plante se nourrit, aussi-bien que des suc que la racine suce de la terre; & que même les extrêmités de la racine, qui prennent les suc dans la terre, n'ont point cette vertu officielle capable de les cuire & de les vivifier à la manière du cœur des Animaux. Il est donc nécessaire d'établir en quelque endroit de la racine cette partie noble & importante qui tient lieu de cœur à toute la Plante, & cette partie est apparemment l'endroit par lequel le tronc de la Plante & la racine se joignent: car on voit que toutes les parties d'une Plante, qui ont toutes (ainsi qu'il a été dit) une bouche pour recevoir la nourriture, & qui ont aussi, si l'on veut, toute la faculté végétative, ne sauraient végéter sans cette partie de la racine; qu'il faut que les parties séparées des Plantes, qui prennent de bouture, se forment une racine avant que de pousser; & qu'enfin les parties mêmes de la racine séparée de ce cœur, qui est proche du tronc, ne végètent point; si ce n'est que cette racine soit de la nature de celles qui ont plusieurs nœuds, comme le Chien-dent: car ces sortes de racines ont autant de cœurs que de nœuds, & elles sont comme autant de Plantes distinctes & séparables; les autres Plantes n'étant pas séparables de la même façon, par la seule raison qu'elles n'ont pas plusieurs parties qui puissent faire les fonctions du cœur.

La distribution de la nourriture dans les Plantes

III. La troisième Remarque est sur ce que j'établis la flexibilité qui se rencontre dans la plupart des Plantes, avec l'agitation qu'elles reçoivent des vents, comme la cause de l'impulsion & de la distribution des suc qu'elles contiennent. L'on prétend que cette raison ne doit point être alléguée, parce qu'il y a des Plantes, qui quoiqu'elles ne soient point flexibles, leur seve ne laisse pas d'être distribuée par le moyen d'une faculté expultrice, qui pousse les restes de la nourriture vers la racine, & la nourriture dûement préparée vers les parties qui en doivent être nourries.

Je

Je répons deux choses à cette Remarque. La premiere est, „que est aidée
 „je ne connois point d'autre faculté expultrice que celle qui cause par leur
 „quelque compression, & que suivant ce principe il faut nécessairement compressi-
 „vement considerer les Plantes comme compressibles, & non rigides sibilité,
 comme les pierres & les métaux; & il est aisé d'être convaincu de
 l'usage de cette compressibilité pour l'expression de la sève, qui
 peut être par plusieurs causes capables d'agir sur les parties compressi-
 bles des Plantes; si l'on considere ce qui leur arrive dans la machine
 du vuide, où l'on voit que celles qui sont remplies de beaucoup de
 suc le laissent couler, lorsqu'ayant pompé, & la compression de l'air
 étant diminuée, le suc se dilate & devient rare de condensé qu'il étoit:
 car cela fait juger, que la pesanteur de l'air agissant sur les parties
 compressibles des Plantes en exprime les suc, qui sont contraints de
 couler vers les endroits qui lui peuvent faire quelque place, par l'éva-
 cuation & par la consommation de quelque partie de ce suc. Et ainsi
 la compressibilité des Plantes est une cause passive de l'impulsion de la
 sève, de même que la pesanteur de l'air en est une cause active.

La seconde chose que je répons est, que la compression causée par & par leur
 le mouvement des Plantes agitées des vents, ou par d'autres puissances flexibilité:
 ces, est une autre cause active de l'impulsion de la sève, qui n'est pas
 à la vérité continuelle comme la compression de l'air; parce que quel-
 ques accidens la peuvent interrompre, ainsi qu'il arrive quelquefois
 au mouvement du cœur dans les syncopes, & à quelques Animaux
 dans certains temps, où ils sont de longs espaces sans que leur cœur
 ait de mouvement apparent; mais cela n'empêche pas que le mouve-
 ment de leur cœur ne soit la cause ordinaire de la distribution de leur
 sang.

IV. La quatrieme Remarque a deux parties. La premiere est con- mais la
 tre la supposition que je fais, que la pesanteur de l'air sert à la distri- cause prin-
 bution de la sève. La Remarque contient deux argumens: le premier cipale est
 est fondé sur l'Experience qui a été faite de la production & de l'ac- la pesan-
 croissement de quelques Plantes dans une bouteille de verre exacte- teur de
 ment bouchée, où l'on avoit enfermé de la terre, & l'on dit que le l'air,
 peu d'air qui étoit enfermé avec la terre ne pouvoit pas avoir de pe-
 santeur considerable; mais la réponse est aisée, parce que l'air enfermé
 agit avec la même force pour comprimer que quand il a communica-
 tion avec l'autre air; la raison est, qu'étant compressible, & ayant
 ressort, il agit suivant la force de son ressort, qui est proportionnée
 à la pesanteur de l'air qui le comprimoit lorsqu'il a été enfermé; cela
 se prouve par l'Experience des vessies de carpes, qui se crevent dans
 le vuide, par l'effort de l'air qu'elles contiennent, qui se dilate lors-
 que par le pompement on lui a ôté l'air qui l'environnoit & qui le
 comprimoit.

Le second argument est pris de la solidité que l'on attribue à la ter-

114 DE LA CIRCULATION DE LA SEVE

re, dont les racines des Plantes sont couvertes, & que l'on prétend devoir empêcher que l'air ne les comprime, comme il comprime les parties qui sont hors de la terre. Mais on peut satisfaire à cette seconde objection par le même principe, qui a été employé pour répondre à la première; sçavoir, que l'air, qui est dans les pores de la terre, agit de la même manière sur les racines des Plantes, que celui qui est dans la bouteille fermée; parce qu'il étoit comprimé de la même manière quand il y est passé ou qu'il y a été enfermé.

& la fermentation du suc nourris-
sier.

La seconde partie de la quatrième Remarque est contre ce que je dis, que l'introduction du suc, que la terre contient pour la nourriture des Plantes, se fait par une fermentation qui arrive à ce suc lorsqu'il touche la racine, laquelle contient naturellement un sel fermentatif de ce suc, & que cette fermentation cause une effervescence à ce suc, qui le dilatant le force à chercher une plus grande place pour se loger, & ainsi le fait entrer dans les pores de la racine.

On dit que ce suc ainsi rarefié n'est point en état de pouvoir être conduit jusqu'aux extrémités de la Plante, parce que cette rarefaction le rend trop subtil pour ne pas se dissiper & se perdre dans l'air par les pores de la Plante, aussi-tôt qu'il a passé de la racine dans le tronc, & qu'il est hors de terre. Mais je ne vois point qu'il y ait de nécessité aux sucres qui se fermentent, de devenir si subtils qu'ils ne puissent être retenus. Les esprits, qui s'engendrent dans le corps des Animaux, dont la subtilité est incomparable, ne laissent pas d'être enfermez dans leurs conduits sans se dissiper; & les sucres fermentent autour de la racine ne sont point de simples esprits, ni des vapeurs seulement; ce sont des sucres spiritueux & vaporeux, auxquels la Nature a eu soin de donner des vaisseaux capables de les retenir; & cet ajustement de vaisseaux pourvus d'une solidité impenetrable au suc spiritueux qu'elle doit retenir, est ce qui fait qu'une Plante est ce qu'elle est.

REPLIQUE DE MONSIEUR DU CLOS A L'EXAMEN DE SES REMARQUES.

Texte de
l'Examen.



A chaleur du soleil & l'agitation des vents, qui separent & mêlent les parties dont les vapeurs sont composées, les cuisent, les perfectionnent, & enfin les rendent capables de donner la fécondité à toute la terre. pag. 109.

I.
Replique
à ce texte.

La chaleur du soleil n'est en l'air que par réflexion; & partant elle y est plus foible que sur la terre, qui arrête les rayons du soleil, & les fait réfléchir en l'air. C'est par cette chaleur plus

plus grande sur la terre que l'eau est rarefiée & reduite en vapeur; la chaleur moindre en l'air laisse épaissir cette vapeur en nuages, qui retombent en pluye: & c'est dans la terre plutôt que dans l'air que les sels prennent leur concretion, & se recuisent pour la rendre féconde.

Les vents, qui ont quelque chaleur, n'en ont point tant que la terre d'où ils partent; ceux qui se forment en l'air, sont toujours froids comme l'air; les uns & les autres peuvent par leur agitation atténuer, discontinuer, séparer, mêler les vapeurs élevées de la terre; mais ils ne rendent point leurs sels plus sulphurez & plus gras, & c'est cette sulphureité produite par la chaleur qui engraisse la terre: ce qui s'en élève avec l'eau rarefiée est poussé & écarté par les vents, pour être distribué ailleurs, & pour l'entretien de la vie des Animaux, qui respirent l'air mêlé de cette vapeur impregnée de sel volatil.

La pluye n'engraisse point tant la terre, que les brouillards; la rosée, qui sort de la terre & s'élève peu, est plus impregnée de sel que la pluye, qui se condense en la moyenne region de l'air, & ce sel est plus sulphuré; les pluies des équinoxes ont plus de ce sel que celles du solstice d'été, parce que c'est au temps des équinoxes que l'humour de la terre est agitée pour donner de la seve aux Plantes, que l'on dit entrer lors en seve; & cette humeur étant plus rarefiée au solstice d'été, que les chaleurs de l'air sont plus grandes, n'est point si capable, quand elle retombe en pluye, de rendre la terre féconde.

Le sel, qui s'élève avec les vapeurs de l'eau, ne reçoit point en l'air d'autre perfection que celle que l'atténuation & subtilisation lui peut donner: ce qui peut servir aux Animaux qui respirent, & ne sert de rien à la terre, qui ne devient féconde par ce sel sulphuré que lorsqu'il a assés de concretion pour demeurer uni avec elle.

La Circulation de l'eau, qui s'élève en vapeur, & qui retombe en pluye, a ses fins naturelles, qui peuvent n'avoir aucun rapport à celle de la Circulation de la seve des Plantes & du sang des Animaux. La fin, pour laquelle on suppose que la Circulation se fait naturellement dans les Plantes & dans les Animaux, n'est pas assés évidente pour en faire une comparaison bien juste avec la sublimation des vapeurs de la terre & de leur descente en maniere de pluye: & il n'est pas certain que toute Circulation physique se fasse pour perfectionner ce qui circule. Il peut être que ce qui circule n'acquiere en soi aucune perfection par ce mouvement, si la fin se rapporte à quelque autre sujet, comme il est vrai-semblable que la Circulation de l'eau sur la terre & en l'air se fasse, non pas pour rendre l'eau meilleure, mais pour servir à la terre, aux Plantes, & aux Animaux.

L'eau tendant par sa pesanteur vers le centre du globe terrestre lais-

seroit les Plantes plus élevées de la terre dans une secheresse qui les rendroit poudreuses & steriles. Cette eau est relevée par la rarefaction, qu'elle reçoit de la chaleur tant centrale que solaire, & en se recondensant par la froideur de l'air elle retombe en divers lieux, qu'elle humecte & remet en disposition de conserver la liaison des particules terrestres, & en état de faire germer & vegeter les Plantes; l'air temperé par le mélange de cette eau rarefiée devient propre à conserver la vie des Animaux qui le respirent, & ces usages sont assés importants pour établir la nécessité de cette Circulation de l'eau, quand l'eau n'en recevroit en elle-même aucune perfection.

La seve peut circuler dans les Plantes pour d'autres fins, aussi-bien que le sang qui circule dans les Animaux. Ces fins peuvent être rapportées à la perfection de la Plante & de l'Animal, en qui elle se fait plutôt, qu'à ces sucs qui ne se perfectionnent point en eux-mêmes par ce mouvement circulaire. Ce que le sang de l'Animal prend au ventricule gauche du cœur, & porte par les arteres dans tout le corps, ne rend pas ce sang plus parfait, puisqu'ayant laissé dans les parties ce qu'il y avoit porté en qualité de vehicule, il retourne par les veines au ventricule droit du cœur, tel qu'il étoit avant que de passer au ventricule gauche & dans les arteres. La seve des Plantes peut avoir des fins pareilles en sa Circulation, si elle se fait de même, & servir seulement de vehicule à quelque matiere plus subtile & plus nécessaire à la fomentation de l'esprit, par lequel elles subsistent vivantes à leur maniere.

Le suc, qui se trouve au bas des tiges proche des racines & dans les racines mêmes des Pavots & des Tithymales, n'est pas coloré ni épais comme est celui des parties superieures de ces Plantes: ce qui fait juger que ce n'est pas dans ces parties basses qu'il reçoit sa perfection, & que c'est dans les superieures qu'il la prend; s'il en retourne quelque portion vers la racine, ce ne peut être pour y recevoir une plus grande digestion, si ce qui est en la racine est moins digeste, c'est plutôt pour servir de vehicule à quelque autre matiere plus subtile, dont toute la Plante a besoin.

Texte de l'Examen. „LES sels, qui sortent de la terre inféconds & inutiles, étant élevés avec les vapeurs de l'eau, acquièrent en l'air, par l'action du soleil & des vents, cette qualité par laquelle ils rendent la terre féconde. pag. 110.

II. Replique à ce texte. CE que les sels acquièrent en l'air n'est qu'un effet d'attenuation & subtilisation, & non de digestion parfaite, qu'ils peuvent mieux recevoir dans la terre, qui est la matrice où ils ont été produits, & dans laquelle l'opération du soleil est plus forte, où les vents insinuent le sel qu'ils portoient avec eux, dont celui de la terre est augmenté.

„L'ACTION

„L'ACTION par laquelle le cœur prépare la nourriture, & celle par laquelle il prépare l'esprit vital, ne sçauroient ni subsister, ni être entendues l'une sans l'autre, la nourriture n'étant jamais bien préparée, si l'esprit vital ne l'est; & la dissipation de l'un s'ensuivant de la consommation de l'autre. pag. 111.

L'ANIMAL s'entretient vivant par deux principes, l'un de subsistance, l'autre d'action; l'être est pour l'opération, & l'opération suit l'être. Le corps vivifié, dans lequel se font les opérations vitales, subsiste par l'humidité radicale, qui est conservée par le suc nourricier. Et l'esprit vivifiant, qui opère en ce corps & y fait les fonctions qui lui sont propres, est fomenté par le chaud naturel. Ce chaud naturel & cette humidité radicale ne sont point une même chose; ce qui conserve l'un est différent de ce qui fomenté l'autre. Le sang & le chyle ont des canaux séparés, & leur Circulation est diverse, pour des fins qui ne leur sont pas communes. Le sang est plein de sel volatil, sulfuré, propre à fomenté la chaleur naturelle, & mal-propre à nourrir. Les Lions & les Tigres, qui en sont avides, ont beaucoup de vigueur & de feu, mais peu de graisse, peu de santé & de vie. Le chyle est un suc plus temperé, que la chaleur épaisit, & que les parties du corps retiennent facilement pour l'entretien de cet humide radical, par lequel elles subsistent en leur état naturel. Le sel volatil du sang des artères est la matière de ce chaud naturel, qui fomenté l'esprit de la vie; ce sel volatil est plus vaporable que le suc nourricier, & l'esprit qui en est fait se dissipe plutôt, & doit être plus promptement réparé. C'est pour cette restauration que le sang des veines rentre dans le cœur, qui est l'officine de cet esprit; le reste du suc nourricier, qui est la lymphe, ne retourne au cœur par le canal thoracique & par la veine axillaire que pour s'y mêler avec un nouveau chyle, & y reprendre un nouveau degré de coction pour être remis en état de nourrir les parties, où il est renvoyé avec le chyle nouveau.

Ces deux actions du cœur peuvent donc subsister & être entendues l'une sans l'autre, puisqu'elles diffèrent réellement entre elles. La coction du chyle dans le cœur par le mélange de l'esprit vital suppose cet esprit en état de contribuer à cette action, & partant il doit être déjà disposé à cela par une action précédente. La dissipation de l'esprit vital ne s'ensuit point de la consommation du chyle, si ce suc, qui est beaucoup moins subtil que le sel volatil du sang, dont cet esprit est fomenté, est aussi moins vaporable. C'est donc pour cette restauration de l'esprit vital que se fait en l'Animal la Circulation du sang.

Celle de la sève dans la Plante peut avoir une fin pareille, & se faire pour reprendre en la racine cet esprit dont la terre est impregnée, &

118 DE LA CIRCULATION DE LA SEVE

par lequel celui qui vivifie la Plante & qui est plus vaporable que la seve est fomenté.

La fin de la Circulation de l'eau sur la terre & dans l'air peut avoir quelque rapport à celle de la Circulation de la seve dans les Plantes & du sang dans les Animaux, en ce que toutes ces Circulations se font pour le bien des sujets en qui elles se continuent.

Texte de
l'Examen

„L'ON peut dire que la Circulation doit être plutôt fondée sur la distribution de la nourriture, que sur celle des esprits, puisque la distribution des esprits peut être faite sans Circulation. pag. 111.

IV.
Replique
à ce texte.

LA distribution se fait ou de ce qui est propre au distributeur, & qu'il a de soi, ou de ce qu'il acquiert & reçoit d'ailleurs. Si le cœur ne distribuoit aux autres parties du corps que ce qu'il a de soi, cette distribution ne pourroit durer long temps; s'il reçoit ce qu'il distribue, la distribution peut continuer autant que la reception. Cette distribution se faisant selon le besoin du sujet à qui elle est faite, & les parties du corps de l'Animal ayant plus souvent besoin de ce qu'elles perdent plutôt, & qui leur est le plus nécessaire, qui est l'esprit vital, de la présence & du mouvement duquel résulte la chaleur naturelle, c'est cet esprit vital que le cœur leur doit plus fréquemment distribuer, & c'est à cette fréquente distribution que le sang est ministériellement employé comme véhicule, & pour laquelle il circule incessamment. Le chyle, qui se distribue aux parties pour leur nourriture & pour la conservation de leur humide radical, n'étant pas si tôt consumé, est assez promptement & suffisamment réparé par des alimens qui ne sont pris qu'une ou deux fois le jour, & cette distribution se peut faire sans Circulation. Ce qui circule de la lymphe peut avoir d'autres usages, qui ne soient pas encore bien connus.

Texte de
l'Examen.

„L'ON rejette la supposition de la nécessité d'une faculté alteratrice, ce, officielle, & commune dans la racine des Plantes, &c. pag. 111.

V.
Replique
à ce texte.

Au lieu de rejeter cette supposition d'une faculté alteratrice dans la racine des Plantes, j'avois dessein d'étendre dans toutes les parties des Plantes une faculté capable de toutes les fonctions requises, ne pouvant attribuer qu'un mouvement passif à leur matière, & ne jugeant pas qu'aucune cause externe & accidentelle pût produire dans les Plantes des effets intrinsèques, essentiels, naturels, & réglés. Les branches, les feuilles, & les fruits d'un Poirier enté sur le tronc d'un Coignassier reçoivent des racines du Coignassier par ce tronc la seve qui les nourrit; mais ces parties du Poirier ne reçoivent point des racines du Coignassier la détermination de cette nourriture qui leur doit être appropriée & différer de celle des branches, des feuilles, & des fruits

Fruits du Coignassier ; si cette appropriation se fait par une espece de coction, cette coction doit être faite où se fait l'appropriation.

„ Je ne reconnois point d'autre faculté expultrice que celle qui cause quelque compression, &c. pag. 113. Texte de l'Examen,

LA cause de cette compression, par laquelle la seve de la Plante est repoussée des branches & du tronc vers la racine, en cette Circulation que l'on suppose se faire naturellement, doit être interne & naturelle, & proceder du principe vegetatif de la Plante, aussi-bien que cette faculté officiale digestive que l'on dit être en la racine ; & les agitations externes n'y sont pas nécessairement requises. VI. Replique à ce texte,

Le poids de l'air, dans lequel la Plante vegete, comprime bien foiblement toute la Plante, s'il n'empêche pas qu'une fleur très tendre & très delicate se tienne droite sans pancher ni être forcée de tendre plus bas, il fait encore beaucoup moins d'effort pour comprimer les branches & le tronc d'une Plante boisseuse & dure ; de sorte que par cette compression leur seve puisse être repoussée vers la racine. Ce qui fait monter la seve dans les Plantes, la peut faire descendre & circuler, & cela me semble ne se pouvoir faire naturellement, & continuer durant la vie de la Plante, que par une cause interne & naturelle.

„ IL se fait proche de la racine des Plantes une fermentation du suc de la terre par un sel fermentatif contenu dans cette racine, & cette fermentation cause une effervescence, qui dilate ce suc, & le forçant à chercher une plus grande place pour se loger, le fait entrer dans les pores de la racine. Texte de l'Examen,

CETTE fermentation est supposée sans preuve. Le sel qui est dans la racine de la Plante est celui-là même du suc de la terre qui est entré dans cette racine, qui n'en a pû recevoir d'ailleurs, & l'alteration, qu'il peut y avoir reçue, ne le rend pas fermentatif & capable d'alterer celui du suc de la terre, qui en est proche, & qui n'est pas encore entré dans cette racine pour conserver une effervescence qui le dilate. Toute fermentation se fait par l'action mutuelle de deux sels opposez : l'un acide, que l'on nomme mercuriel à raison de sa qualité aërienne & froide ; l'autre acre & sulphuré, de qualité chaude & ignée : du contraste de ces differens sels resulte l'effervescence, qui est suivie du gonflement & de la dilatation. Si cette dilatation se faisoit hors de la racine de la Plante, le suc de la terre dilaté ou rarefié trouveroit dans la terre & dans l'air, qui lui est proche, assés de place pour se loger, où il s'étendrait plus librement que dans les pores de la racine, dans lesquels il ne pourroit entrer que par beaucoup plus de force. VII. Replique à ce texte,

force, s'il n'y étoit attiré; si la fermentation se faisoit dans la racine même, ces sucS dilatez ressortiroient aussi-tôt vers la terre, qu'ils monteroient dans le tronc, ou dans les tiges de la Plante, s'il n'y avoit des soupapes aux pores de la racine qui les empêchassent de sortir. Ce qui n'est pas facile à démontrer.

REPONSE A LA REPLIQUE FAITE PAR MONSIEUR DU CLOS A L'EXAMEN DE SES REMARQUES.



E repete à chaque article le texte qui est le sujet de la Replique. „La chaleur du soleil & l'agitation „des vents, qui séparent & mêlent les parties dont „les vapeurs sont composées, les cuisent, les perfectionnent, & enfin les rendent capables de donner la fécondité à la terre.

I.
Que les
sels vola-
tils, qui
sont dans
l'eau de la
pluye,

LA Replique est fondée sur l'équivoque du mot *cuire*, que l'on n'a pas voulu prendre dans sa propre signification, quoique le mot de *perfectionner*, qui y est joint, ôte tout sujet de croire que par cuire j'aye entendu échauffer puissamment, & que la coction, pour laquelle un plus grand degré de chaleur est employé, soit la plus parfaite. Car supposé que le soleil excite une chaleur plus acre sur la terre que dans l'air, & que cette forte chaleur produise les sels dans la terre, & les fasse élever dans l'air, pour fournir une partie de la matiere des pluyes dont la terre est féconde, cela n'empêche point que ces sels ne soient digerez dans l'air par une chaleur plus douce & plus convenable à cette espece de coction: de même que bien-que l'alteration, que le sang arteriel reçoit dans le cerveau, ne s'y fasse pas par une chaleur aussi forte qu'est celle qui le cuit dans le cœur, elle ne laisse pas d'être appelée une coction, c'est-à-dire, une perfection qui résulte de la division & du mélange de ses parties, qu'une modification particuliere de la chaleur naturelle opere autrement dans le cerveau que dans le cœur.

reçoivent
dans l'air
une per-
fection,

Mais comme la coction consiste principalement dans le mélange des parties de ce qui se cuit, il étoit nécessaire que tous les differens sels, qui sont élevez des divers endroits de la terre, fussent ramassez en un même lieu, tel qu'est la moyenne region de l'air: car il faut demeurer d'accord, que les sels qui sortent de la terre ne sont pas seulement minéraux, mais que ceux qui fournissent plus de sulphureité & plus de graisse aux pluyes fécondes sont tirez des Plantes, tant de celles qui
sont

sont encore vivantes , que de celles qui se sont corrompues sur la terre & dans la terre , & des vapeurs d'une infinité d'Animaux , qui y vivent & qui y meurent incessamment : en sorte que de ces sels & de ces soufres ramassez de differens endroits , mêlez ensemble , & digerez par un espace de temps , la chaleur du soleil & l'agitation des vents composent , cuisent , & perfectionnent l'eau des pluies , que l'on sçait être tout-à-fait différente de celle des puits , qui n'a que les sels minéraux de la terre , & qui ne la rend pas féconde quand elle en est arrosée , comme celle des pluies.

Si la rosée est plus sulphurée que la pluie , on peut douter si le soufre dont elle est chargée , qui tient plus du mineral que du vegetal , est aussi fécond que celui des pluies : car pour les brouillards & les pluies des équinoxes , il n'est point évident qu'ils soient d'autre nature que les autres pluies.

On dit que la Circulation de l'eau , qui s'élève en vapeur & retombe en pluie , peut avoir d'autres usages que la vegetation des Plantes. J'en demeure d'accord ; mais il n'y a point d'inconvenient qu'une même chose puisse servir à plusieurs fins.

Quand on accorderoit aussi , que la Circulation du sang des Animaux serviroit à d'autres usages qu'à celui de préparer & de perfectionner la matiere de la nourriture dans le cœur , tel qu'est celui de porter à toutes les parties un esprit vivifiant , cela ne changeroit point le Systeme que j'établis de la Circulation ; puisqu'il est indifférent que ce qui revient au cœur y recoive le caractère d'esprit vital ou celui de suc nourricier , pour faire qu'il soit toujours vrai que la fin de la Circulation est de donner quelque perfection aux liqueurs circulées.

Il ne m'importe aussi qu'on dise si l'on veut , que le sang arteriel sert de vehicule à ce qui a été perfectionné dans le cœur pour le distribuer aux parties , pourvu-qu'on demeure d'accord qu'il leur porte tout ensemble & les esprits vivifiants & la nourriture , qui sont peut-être la même chose.

Si le suc , qui sort du tronc de quelques Plantes coupées proche de la racine , est plus crud & plus aqueux , que celui qui sort de l'extrémité des branches , cela peut arriver par des accidens particuliers , qui ne font point de conséquence au Systeme general : par exemple , il se peut faire que ces sortes de Plantes n'ont pas les conduits , qui portent les sucs aqueux à la racine , garnis de valvules , qui empêchent son retour en haut : ce qui fait que ce suc aqueux s'accumule en plus grande quantité vers les parties inferieures à cause de sa pesanteur , il en sort aussi en plus grande abondance quand on coupe la Plante vers le bas.

„ Les sels , qui sortent de la terre inféconde & inutile , étant élevés avec les vapeurs de l'eau aquieren en l'air par l'action du soleil

„ & des vents cette qualité par laquelle ils rendent la terre féconde.

II. L'EAU des puits, qui est chargée de tous les fels qui s'engendrent & se digerent dans la terre, & qui cependant ne peut rendre la terre féconde, fait voir que la terre, qui est, comme on dit, la matrice des fels sulphurez qui servent à la vegetation des Plantes, n'est pas le lieu propre à cette digestion dont ils ont besoin pour cela.

Cette perfection est encore moins dans la terre.

„ L'ACTION par laquelle le cœur prépare la nourriture, & celle par laquelle il prépare l'esprit vital, ne s'cauroient ni subsister, ni être entendues l'une sans l'autre; la nourriture n'étant jamais bien préparée, si l'esprit vital ne l'est, & la dissipation de l'un s'ensuivant de la consommation de l'autre.

III. La premiere & la plus importante des actions vitales est la nutrition, parce que c'est elle qui entretient l'Animal en son état naturel, c'est-à-dire, dans la perfection de son être, qui comprend la capacité d'exercer toutes ses fonctions. Or la nutrition n'est point nutrition, si elle ne fournit ce qui est nécessaire à l'entretienement de l'humide radical & à la fomentation du chaud naturel; ces substances n'étant que la même chose, & qui ne s'énoncent même que par les noms concrets d'humide & de chaud, & non de chaleur & d'humidité: en sorte que la notion, que tout le monde a de l'humide radical & du chaud naturel, est bien contraire à celle qu'il faut avoir pour concevoir que l'un soit entretenu par le chyle, & l'autre par le sang, suivant le Systeme proposé dans cet article de la Replique; & d'ailleurs les raisons, qui établissent ce Systeme, ne semblent ni vraies, ni concluantes.

Que c'est du sang & non du chyle que les parties sont nourries.

Ces raisons sont premierement, que les parties ne se nourrissent que de chyle. Secondement, que le suc volatil & sulphuré, dont le sang abonde, n'est pas propre à nourrir. Troisiemement, que les Lions & les Tigres ont beaucoup de vigueur, parce qu'ils boivent le sang des Animaux. Quatriemement, que le reste du suc nourrissier est la lymphe. Et en cinquieme lieu, que l'esprit vital est dans le cœur avant que le sang y soit reçu.

Car 1. si les parties ne se nourrissoient que de chyle, les Animaux qui meurent de faim ne se trouveroient pas vuides de sang, & ceux qui mangent beaucoup en creveroient nécessairement. 2. Si le sel volatil & sulphuré étoit mal-propre à la nourriture, le fumier & le nitre d'Egypte ne seroient pas bons à faire croître les Plantes; & les alimens odorans & savoureux ne seroient pas les plus nourrissans. 3. Si la vigueur des Tigres & des Lions venoit de ce qu'en buvant le sang des Animaux ils ne boivent que l'esprit vital & son vehicule, il faudroit que ce que les Tigres & les Lions boivent, & que l'on appelle sang,

sang, ne contient pas aussi la matière de la nourriture avec les esprits vitaux comme il fait. 4. S'il ne retournoit point au cœur d'autre reste du suc nourricier que la lymphe, & que le chyle ne repassât pas plusieurs fois dans le cœur, il s'ensuivroit que le cœur n'agiroit sur le chyle qu'un moment, c'est-à-dire, que le chyle ne recevrait aucun avantage de son passage dans le cœur, & qu'en très peu de temps, sçavoir, pendant que la Circulation se fait, tout le chyle seroit porté dans les parties, dans lesquelles étant reçu, il faudroit ou qu'il fût assimilé en un instant, ou qu'il y demeurât quelque temps. Or si tout le chyle étoit assimilé en un instant, tous ceux qui sont long temps sans manger souffriroient de grands changemens, & seroient bien plus différens d'eux-mêmes qu'ils ne paroissent; & si tout le chyle s'amassoit à la fois, & étoit retenu dans les parties, on les sentiroit enfler dans cet instant. 5. Enfin supposé que la substance du cœur soit remplie d'un esprit vital avant que le sang y soit reçu, & que cet esprit demeure dans le cœur après que celui qui a été engendré dans le sang se dissipe lorsque le sang est consumé, il ne s'ensuit point qu'il soit faux de dire que l'esprit vital se dissipe lorsque le sang est consumé: car quand on dit que le sang se consume, lorsque l'esprit se dissipe, on ne prétend pas faire entendre que tout l'esprit vital qui est dans le corps se dissipe, mais seulement celui qui est dans le sang.

„L'ON peut dire que la Circulation doit être plutôt fondée sur la „distribution de la nourriture, que sur celle des esprits; puisque la „distribution des esprits peut être faite sans Circulation.

LA preuve de ce texte est, que supposé que la distribution des esprits fût distincte de celle de la nourriture, on pourroit dire que la Circulation seroit plus nécessaire à la distribution de la nourriture qu'à celle des esprits. Premièrement, parce qu'il y a des esprits, tels que sont les esprits animaux, qui se distribuent sans Circulation. En second lieu il faut considérer, que la distribution des esprits, de même que celle de la nourriture, doit être proportionnée à leur dissipation. Or la dissipation de la nourriture & celle des esprits diffèrent l'une de l'autre, en ce que les esprits se dissipent entièrement, & la nourriture ne se dissipe qu'en partie: en sorte qu'il ne retourne rien au cœur des esprits, qu'il a envoyez aux parties, & qu'il y retourne une partie de la nourriture qui a été consumée: & c'est ce retour qu'on appelle Circulation.

„ON rejette la supposition de la nécessité d'une faculté alteratrice, „officielle, & commune dans la racine des Plantes.

V.
Que la fa-
culté ve-
getative
se répan-
dant dans
toute la
Plante

n'empê-
che pas
que la ver-
tu officia-
le de la ra-
cine ne
soit néces-
saire.

ON ne veut point admettre cette faculté alteratrice, officielle, & commune dans la racine, parce qu'on tient que chaque partie de la Plante a sa faculté alteratrice, qui détermine l'assimilation qui s'y fait, & que ce n'est point la racine qui fait que la nourriture, qu'elle envoie, par exemple, aux branches d'un Poirier enté sur un Coignassier, y produit les feuilles & les fruits d'un Poirier; puisque cette racine est celle d'un Coignassier.

Mais quoiqu'on demeure d'accord de tout cela, il ne s'en ensuit point que la racine ne soit une partie officielle, parce que la fonction d'une partie officielle n'est pas de faire l'assimilation, mais de fournir pour l'assimilation une matière convenable & dûment préparée. Et il est même de l'essence d'une faculté officielle, d'être commune à plusieurs autres parties; & c'est ainsi que le cœur est dit avoir une faculté officielle, lorsqu'il prépare les esprits vitaux, qui sont tous d'une même espèce, & que chaque partie qui les reçoit les détermine par le ministère de ces esprits à exercer les différentes fonctions dont elles sont capables par leur vertu particulière: ainsi la racine du Coignassier prépare une nourriture propre à toutes les parties d'un Arbre de son genre, tel qu'est un Poirier: en sorte que cette nourriture ne seroit pas propre aux parties d'un Noyer, ni même d'un Poirier, dont les fruits meurissent au commencement de l'été: mais il n'est point nécessaire qu'elle prépare cette nourriture de telle manière qu'elle n'ait plus besoin de la perfection & du dernier caractère qu'elle doit recevoir dans les branches, dans les feuilles, & dans les fruits.

„JE ne connois point d'autre faculté expultrice que celle qui cause quelque compression.

VI.
Comment
la pesan-
teur de
l'air aide
à la distri-
bution de
la nourri-
ture,

QUAND je parle de la cause de la compression, je ne détermine point si elle est interne ou externe; & quand j'admets dans les Plantes une cause externe de compression qui aide celle qui se fait par un principe interne, je ne le fais que pour montrer que les Plantes sont en cela semblables aux Animaux, dans lesquels la compression externe de l'air aide à la compression qui se fait au dedans par un principe interne: car quand la chair & le sang entrent & s'élèvent dans les ventouses, chacun sçait que cela n'arrive point par une autre cause, que parce que l'air qui est enfermé dans les ventouses comprime moins à cause de sa rareté, que l'autre air qui environne le reste du corps, la chair & le sang sont portez vers l'endroit où la compression est moindre; & c'est par cette même raison que les sucres des Plantes montent ou descendent vers les endroits où il s'en fait une plus grande dissipation, y étant poussez des endroits où il s'y en fait une moindre; de même que le vin sort d'un tonneau par l'endroit où on lui donne ouverture.

„IL

„IL se fait proche de la racine des Plantes une fermentation du suc
 „de la terre, par un sel fermentatif contenu dans cette racine; &
 „& cette fermentation cause une effervescence, qui dilate ce suc, &
 „le forçant à chercher une plus grande place pour se loger, le fait
 „entrer dans les pores de la racine.

ON fait deux objections contre cette supposition, que l'on dit être
 sans preuve. La premiere est, que la fermentation doit être faite par
 la rencontre & par le mélange de deux sels contraires; & l'on soutient
 qu'il n'y a point d'autres sels dans la racine des Plantes que dans le suc
 de la terre; mais on ne donne point de preuve de cette supposition.
 La preuve que j'ai que ces sels peuvent être contraires est, que ce qui
 arrive à l'introduction du suc de la terre dans la racine d'une Plante
 n'est point different de ce qui arrive à l'introduction de ce même suc
 dans la semence de la Plante, lorsqu'elle germe dans la terre, & qu'elle
 y pousse la premiere racine. Or il n'y a point de raison qui empêche
 qu'une semence de Plante ne contienne un sel contraire à celui du
 suc de la terre; & il n'y a rien qui repugne à croire que la racine ne
 conserve, tant que la Plante vit, ce caractère qu'elle tient de la se-
 mence, & la faculté d'engendrer ou d'amaïsser ce sel contraire à celui
 du suc de la terre. La seconde objection est, que supposé que cette
 fermentation causât une dilatation dans le suc de la terre, il lui seroit
 plus facile de penetrer la terre, que de s'insinuer dans les racines.
 Cela, ce me semble, n'est pas facile à démontrer, & les raisons de
 la facilité que des corps ont à se penetrer plutôt les uns que les autres,
 toutes obscures qu'elles sont, n'empêchent point que ce ne soit une
 chose très évidente, qu'il y a des corps qui paroissent plus penetra-
 bles que d'autres, quoiqu'ils le soient beaucoup moins. Quand on
 jette de l'eau-forte sur des pieces de cuivre ou de fer mêlées avec des
 pieces de cire, on jugeroit que la cire devoit boire toute cette eau,
 & que les esprits vifs & penetrans qu'elle fait entrer dans le cuivre
 devoient plutôt penetrer l'air & s'y exhaler, si l'experience ne faisoit
 connoître le contraire; & cette experience est une démonstration suf-
 fisante pour faire concevoir que la fermentation, qui se fait du suc
 de la terre autour d'une racine, peut rendre les pores de cette racine
 plus penetrables à ce suc fermenté, que les pores de la terre qui l'en-
 vironnent. Joint que se faisant (ainsi qu'il a été dit) une plus gran-
 de dissipation de la nourriture dans le haut de la Plante que dans la
 racine, il est évident que supposé même que le suc fermenté eût au-
 tant de facilité à penetrer la terre qu'à passer dans les pores de la Plan-
 te, il sera porté vers l'endroit où la dissipation se fait, & il y sera
 poussé plus facilement que vers l'endroit où il ne s'en fait point. On
 void un exemple d'un pareil effet dans les ventouses, dans lesquelles
 le sang poussé par les arteres ne sortiroit pas, si l'espace vuide qui s'y

VII.

& que la
 fermenta-
 tion y con-
 tribue.

rencontre par la rarefaction de l'air n'y donnoit lieu : de même que l'évacuation du suc , qui se dissipe dans les branches & dans les feuilles , permet au suc de monter pour occuper cette place , vers laquelle il n'est pas poussé plutôt , si l'on veut , que vers la terre ; mais dans laquelle il ne peut pas se répandre & passer avec tant de force , parce qu'elle ne lui fournit pas d'espace pour y être reçu.

NOUVELLE INSERTION DU CANAL THORACIQUE.

AVERTISSEMENT.



Ce Traité est composé de quatre Pièces , qui contiennent l'histoire de la découverte d'une nouvelle communication du Canal Thoracique avec la Veine-cave , laquelle outre l'insertion ordinaire & connue , qui est celle des parties supérieures , en a une autre au-dessous du cœur , qui n'avoit point encore été vûe , quoique plusieurs celebres Anatomistes , comme Bartholin , Warton , & Conringius , eussent jugé qu'on la devoit supposer , encore-qu'elle ne soit pas visible. Et la vérité est , qu'elle est d'ordinaire tellement cachée à cause de la situation des conduits qui sont enfermés sous la plèvre & sous le peritoine , & même engagés dans les muscles , qu'il est presque impossible d'en faire la dissection ; la délicatesse de la tunique du Canal Thoracique ne le pouvant permettre , & n'y ayant point d'autre moyen de connoître cette communication que par les injections , qui font voir qu'il doit y avoir des conduits pour cela ,
plus-

puisque les liqueurs passent. Mais encore ce passage ne se void-il que rarement, parce que les conduits dilatez dans les corps vivans, & la subtilité des humeurs que les esprits animent alors, sont des causes qui ne facilitent plus ce passage après la mort. Et en effet, ces injections, que nous avons tentées en plusieurs sujets, ne nous ont réussi que deux fois & seulement en des femmes, peut-être parce que mangeant ordinairement plus que les hommes, ces conduits sont plus dilatez dans leurs corps tendres & mollasses. Lorsque ces injections ont réussi, l'Academie en a donné avis au Public dans les Journaux des Sçavans. La premiere Relation fut faite par Monsieur Pecquet; j'eus charge de faire la seconde, sur laquelle Monsieur Needham de la Société Royale d'Angleterre, qui l'attribue à Monsieur Pecquet, fit les Remarques qui sont ici rapportées, avec la Réponse que je lui fis alors. Toutes ces Pieces comprennent beaucoup de choses sur ce sujet, qui, ainsi que je croi, merite d'être examiné.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE MONSIEUR
PECQUET A MONSIEUR CARCAVI, TOU-
CHANT UNE NOUVELLE DECOUVERTE
DE LA COMMUNICATION DU CANAL
THORACIQUE AVEC LA VEINE EMULGEN-
TE. du 27. Mars 1667.



E ne puis être plus long temps sans vous faire le recit des Experiences, que Messieurs Perrault, Gayant, & moi avons faites dans la dissection du corps d'une femme qui étoit morte peu de jours après être accouchée.

Nous avons dessein de continuer la recherche des vaisseaux que l'on prétend devoir porter le chyle aux mamelles: mais le sujet n'y étant pas bien disposé, nous avons remis cette recherche à une autre fois, & nous avons eu le bonheur de faire une autre découverte. C'est la communication du Canal lactée du thorax, qu'on nomme à présent Canal Thoracique, avec la Veine émulgente. Voici les Experiences, que nous avons faites pour y parvenir.

Monsieur Gayant ayant ouvert le Canal Thoracique sur la septieme

&

& huitieme des vertebres descendantes du dos, introduisit un chalumeau dans ce Canal, par le moyen duquel on fit enfler le Canal Thoracique depuis le chalumeau jusqu'à la Veine foulaviere. Le vent fortit par la cave ascendante qui avoit été coupée, parce qu'on avoit ôté le cœur pour d'autres Experiences.

Pour suppléer à ce défaut je comprimai avec mes doigts la Veine-cave & le Canal Thoracique ensemble au droit de la troisieme vertebre descendante du dos; mais le vent qui étoit poussé dans ce Canal nous fit voir qu'il avoit un autre chemin pour s'échapper. Et de fait nous vîmes toutes les fois qu'on souffloit que la Veine émulgente du côté gauche se remplissoit de vent, & qu'ensuite le corps de la Veine-cave se remplissoit aussi depuis l'émulgente jusqu'aux iliaques.

On douta si ce vent, qui enflait l'émulgente & ensuite la cave, passoit effectivement dans la cavité de ces vaisseaux, ou s'il se glissoit seulement entre la tunique propre des veines & la commune, dont le péritoine les recouvre.

Cela nous obligea de faire fendre la Veine-cave à l'endroit de l'émulgente, & alors ayant soufflé dans le Canal Thoracique, nous vîmes que le vent, qui avoit gonflé l'émulgente, s'échappa par l'ouverture qui venoit d'être faite à la cave.

Cette Experience nous fit juger qu'il y avoit communication du Canal Thoracique avec la Veine émulgente gauche, dans le corps de cette femme; & pour en être mieux éclaircis, nous fîmes l'Experience suivante.

Nous levâmes avec la main le poumon qui remplissoit la cavité gauche du thorax, & ayant nettoyé cette cavité avec l'éponge, lorsque l'on souffla dans le Canal Thoracique pendant que je serois la Veine & le Canal avec mes doigts sur la troisieme vertebre descendante du dos, nous vîmes le vent s'insinuer sous la pleure par une trace qui la soulevoit subitement toutes les fois qu'on souffloit. Cette trace paroissoit depuis la quatrieme vertebre du dos jusqu'au diaphragme, & nous faisoit juger qu'il y avoit sous la pleure un Canal de communication, qui venoit du Canal Thoracique, & alloit à la Veine émulgente par cette cavité du thorax.

Nous ne pouvions pas douter que ce Canal, qui paroissoit sous la pleure, n'allât jusqu'à l'émulgente, parce que nous voyions que le vent la soulevoit, & ensuite sortoit par le trou de la Veine-cave, qui avoit été fait en la premiere Experience.

Nous appercûmes que ce Canal de communication partoît du Canal Thoracique à l'endroit de la quatrieme vertebre du dos: mais pour en être plus certains nous fîmes l'Experience suivante.

Je ferai avec mes doigts le Canal Thoracique sur la cinquieme vertebre descendante du dos; & lorsque l'on souffla dans le chalumeau qui étoit sur la septieme vertebre, le vent n'alla point à la Veine émul-

gente : ce qui nous fit conclure que la communication n'étoit point au-deffous de la cinquieme vertebre.

Ensuite je ferai avec mes doigts le Canal Thoracique & la Veine-cave, sur la troisieme vertebre descendante du dos, & la Veine émulgente se gonfla lorsqu'on souffla dans le chalumeau : ce qui nous donna lieu de croire plus fortement, que l'endroit du Canal Thoracique, d'où part le Canal de communication avec la Veine emulgente, étoit entre la troisieme & la cinquieme vertebre du dos, comme le vent nous l'avoit indiqué en la deuxieme Experience.

Pour en être plus certain on fendit le Canal Thoracique sur la troisieme vertebre du dos, & le vent sortit par la Veine axillaire & par la Veine-cave ascendante ; mais la Veine émulgente ne se gonfla aucunement.

DECOUVERTE D'UNE COMMUNICATION DU CANAL THORACIQUE AVEC LA VEINE-CAVE INFÉRIEURE.



A découverte, que Monsieur Pecquet a faite il y a plus de vingt ans du Canal Thoracique, sembloit n'être pas suffisante pour éclaircir toutes les difficultés qui se rencontrent dans la nouvelle opinion que ce Canal a donné lieu d'établir touchant la sangification.

On pouvoit dire entre autres choses, qu'on ne void point de raison pourquoi la Nature, qui ne fait rien sans dessein, eût porté la matiere du sang jusqu'aux Souclavieres, & de là l'eût fait descendre par le tronc de la Veine-cave, si ce n'est pour empêcher que le chyle n'entre tout-à-coup & tout pur dans le cœur, & afin que le mélange, qui se fait du chyle avec le sang le long de ce chemin, dispose le chyle par une espece de fermentation contagieuse à recevoir plus facilement le caractère du sang dans le cœur ; mais que cela se pouvoit faire plus commodément, le Canal Thoracique étant inseré dans le tronc de la Veine-cave qui monte au cœur ; parce que ce chemin est plus court, & qu'il est également favorable à ce mélange.

On pouvoit encore objecter, que supposé que ce mélange fût de quelque importance, le Canal Thoracique devoit avoir communication avec le tronc inferieur de la Veine-cave aussi-bien qu'avec le tronc superieur, afin qu'une moitié du chyle étant mêlée avec le sang qui vient d'en-haut, & l'autre avec le sang qui vient d'en-bas, il fût plus facilement alteré par ce double mélange : & cette objection pa-

roissoit d'autant plus raisonnable, qu'y ayant grande apparence que le sang, qui revient des parties dans lesquelles il a reçu quelque impression en pénétrant leurs porosités, peut communiquer au chyle ces mêmes dispositions; il y avoit lieu de desirer que le sang qui remonte lui imprimât en quelque sorte le caractère singulier des parties inférieures, de même que celui qui vient des parties supérieures lui imprime le sien.

Ajoutez à cela, que le sang qui remonte au cœur doit être plus parfait que celui qui y descend, parce qu'il vient d'être purifié dans le foye, dans la rate, & dans les reins: de manière qu'il est plus capable de donner au chyle de bonnes impressions.

Enfin l'on pouvoit dire, que supposé qu'il soit nécessaire que non seulement une portion du chyle passe par le cœur pour lui donner quelque sorte de rafraichissement, mais aussi que tout le chyle y soit porté pour être converti en sang, les petites embouchures, que le Canal Thoracique a dans les Souclavieres, sembloient n'être pas assez amples pour cela.

Les Observations, que l'on a faites au commencement de cette année à la Bibliothèque du Roi, en cherchant exactement la conduite du Canal Thoracique dans le corps d'une femme, ont fait voir que ces difficultez étoient bien fondées: car on a reconnu par plusieurs Experiences que l'on a faites sur ce sujet, qu'il monte pour le moins autant de chyle par le tronc qui est au-dessous du cœur, qu'il en descend par celui qui est au-dessus.

Ces Experiences ont paru considerables, en ce qu'elles confirment celles qui furent aussi faites par l'Académie Royale des Sciences il y a près de cinq ans, & qui sont insérées dans le VII. Journal de l'année 1667. Mais cette dernière Experience a été plus claire & plus ample que la première, en ce que la communication, qui ne parut la première fois qu'avec la Veine émulgente gauche, s'est trouvée cette seconde fois, non-seulement avec cette Veine, mais encore avec la Lombaire droite, qui a son embouchure dans le tronc de la Veine-cave inférieure.

Voici la manière dont on a procédé en présence de toute la Compagnie pour trouver cette communication.

Après avoir fait voir la communication du Canal Thoracique avec le ventricule droit du cœur par une injection de lait, qui ayant été poussé avec un siphon dans le commencement du Canal, soit en grande quantité par ce ventricule, on lia le tronc de la Veine-cave au-dessus du cœur pour empêcher que rien n'y pût passer; & le tronc de l'Emulgente & celui de la Veine-cave ayant été ouverts par-dessus selon leur longueur, on poussa du lait qui alla bouillonner dans l'Emulgente par la Lombaire gauche, qui entre ordinairement dans l'Emulgente, & en même temps on le vid passer par l'autre Lombaire &

for-

fortir dans le tronc de la Veine-cave un peu au-dessous des Emulgentes.

Cette Experience ayant été réitérée par plusieurs fois, sans que l'on pût voir la trace que l'on avoit remarquée sous la pleure, lorsque la premiere découverte de cette communication fut faite, laquelle trace sembloit désigner le chemin que tient le Rameau Thoracique pour faire la communication avec la Veine-cave inferieure, on voulut tenter un moyen plus facile & plus certain pour découvrir ce Rameau, que n'est la dissection ordinaire des vaisseaux, laquelle se fait en séparant leurs tuniques propres d'avec une infinité de membranes & de graisses, qui les liant & les embarrassant rendent ce travail très difficile, principalement lorsque les vaisseaux ne sont point remplis de sang qui les rende visibles, & qu'ils sont composez de tuniques plus delicates que celles des veines.

Ce moyen fut de seringuer dans le tronc du Canal Thoracique une composition qui y pût couler étant chaude, & qui se refroidissant devint assés solide pour donner une plus grande facilité à suivre les canaux, dans la cavité desquels elle se seroit endurcie : & ce dessein réussit en partie : car la composition emplit tout le Canal Thoracique, & monta jusque dans la Souclaviere ; mais il ne passa rien dans le Canal qui fait la communication que l'on cherchoit, quoique l'on eût eu soin d'échauffer les parties d'alentour par plusieurs injections de lait chaud, afin que la composition ne se prît pas avant que d'avoir pénétré dans tous les conduits. On essaya aussi de faire injection de la même composition par la Lombaire qui sort du tronc, au cas que ses valvules le pussent permettre ; mais elles arrêterent tout ce que l'on voulut y faire passer, & le lait ni le vent n'y purent jamais entrer.

L'avantage, que l'on tira de l'injection de cette composition dans le Canal, fut, que l'on en vid très distinctement la figure & toute la structure, lorsque la composition dont on l'avoit rempli fut refroidie & endurcie : car on reconnut, que ce Canal montoit jusqu'au droit du cœur, conservant une même grosseur, qui étoit de plus d'une ligne ; qu'ensuite il se dilatoit jusqu'à avoir deux lignes de diametre ; Que dans cette dilatation sa tunique au droit des vertebres étoit comme percée de quatre petits trous éloignez d'une ligne l'un de l'autre, & disposez tous d'un rang, dans lesquels la composition n'avoit pû pénétrer ; Que le Canal après avoir repris sa premiere grosseur avoit deux appendices faites en forme de sacs ; Qu'il y avoit encore une troisieme appendice au-dessous de la dilatation ; Que la premiere & la plus haute appendice étoit de la forme & de la grosseur d'un petit phaseole ; Que la troisieme, qui étoit au-dessous de la dilatation, étoit semblable à la seconde ; Qu'elles avoient toutes l'embouchure étroite ; Et, que la derniere étoit pleine de chyle épais, en sorte que la com-

position n'y avoit pû entrer comme elle avoit fait dans les autres.

L'importance de ces Observations doit exciter la curiosité de ceux qui se plaisent aux Recherches Anatomiques, & les engager à examiner avec soin cette nouvelle communication, pour en avoir un entier éclaircissement.

Quelques Annotations du sçavant Docteur Gautier Needham, sur une Découverte prétendue avoir été faite par le fameux M. Pecquet, d'une communication entre le Canal Thoracique & la Veine-cave inférieure.

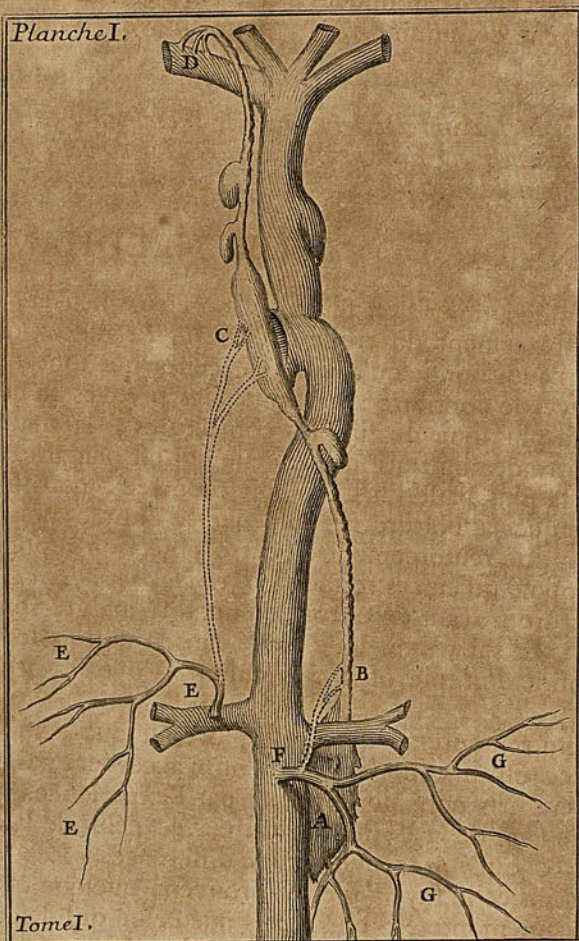
ANNOTATIONS DU DOCTEUR NEEDHAM.

I. Je pense que la raison, dont il est fait mention en ce lieu-là, est très suffisante pour le placement du tronc du *Ductus Thoracicus* dans un seul lieu, du moins aussi bonne qu'aucune de celles qui sont données ensuite pour prouver le contraire : car toutes les preuves de cette nature ne sont tout-au-plus que de simples conjectures, la matiere n'admettant aucune autre demonstration que celle qui est oculaire.

II. Jusqu'à ce que la plus basse insertion soit montrée, nous sommes obligez de croire que la Nature a pensé que le simple mélange du sang étoit suffisant. Le renforcement de cette objection répond à soi-même, n'étant proposé qu'en ces termes, *il semble, vrai-semblablement*, toute la conjecture n'ayant eu encore qu'un fort maigre fondement en Philosophie. Et s'il y a quelque chose dans la notion des caracteres imprimez, on le doit plutôt à la lymphe. Voyez ci-dessous le nombre IV.

III. Que le sang qui remonte au cœur est plus pur que celui qui descend de la tête, &c. est une notion que l'on n'accordera pas aisément, & on ne la peut pas non plus justifier par l'experience. J'ai moi-même comparé le sang de la Veine jugulaire avec celui de la crurale dans un Chien, & je n'y ai trouvé aucune différence. Les séparations faites par les reins & le foye (si elles prouvent quelque chose) prouvent que le sang qui monte est plus épais que celui qui descend, ayant perdu en ces lieux-là beaucoup de sa ferosité & de ses sels lixivieux, qui sont les grands instrumens de l'attenuation. Mais avec cela il faut considerer que le sang, qui monte du cœur à la tête, se sépare de beaucoup d'excremens dans les glandes salivales, dans les narines, & dans tout le gosier, dont la quantité est beaucoup plus grande qu'on ne peut s'imaginer aisément. Il y a semblablement une grande séparation qui se fait au cerveau, laquelle si c'est des plus purs & meilleurs esprits du sang, en sorte qu'il en demeure dépourvû, c'est seulement d'une ferosité nutritive, telle qu'il se fait dans toutes les parties solides, il est difficile de le dire.

Seulement l'on peut dire certainement que la lymphe s'exonere en-
tie-

Explication de la Planche I.

Elle représente le Canal Thoracique, vû du côté de l'épine du dos, sur laquelle il est posé: cela fait que ce qui est à droit est ici mis à gauche.

A le Receptacle. BCD le Canal Thoracique. D la Veine fœculaire droite, où est l'insertion supérieure. E E E la Lombaire droite. G G la Lombaire gauche. CE la Branche occulte du nouveau Canal, par laquelle le chyle, qui est monté jusqu'à C, descend dans l'Emulgente droite, par la communication que cette Branche a avec la Lombaire droite. BF l'autre Branche occulte, par laquelle une partie du chyle à la sortie du Receptacle passe dans la

Lombaire gauche, & de là dans le tronc de la Veine-cave.

Les Canaux occultes ne sont marquez que par des points, parce que ce ne sont point des conduits qui ayent été vûs, mais seulement qu'on a jugé devoir être de cette manière, non seulement par le passage visible du chyle dans les veines inférieures, mais aussi par le tronc qui a paru manifestement sous la pleure lorsque les injections le faisoient soulever.

NOTES ON THE THEORY OF

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

THEORY OF THE

tièrement dans les Veines souclavieres & jugulaires, près du lieu de l'insertion du chyle, par lequel tout le chyle est dilaté & le mélange d'icelui & du sang facilitez; lequel Phenomene est un plus grand argument pour prouver que le chyle entre entierement par ce passage, qu'aucun autre que l'on ne scauroit produire de l'autre côté: car l'on void toute la lymphe non seulement du foye & des intestins, mais aussi des membres inferieurs, se verser dans le receptacle du chyle, & non en aucune des veines inferieures: au-lieu que les lymphatiques du chef, du col, & des bras estiment qu'il suffit de rencontrer le chyle au lieu de son entrée; ce qui pourroit avoir été fait par les lymphatiques inferieurs, s'ils avoient à rencontrer quelque chyle: le principal usage de la lymphe semblant être pour servir aux usages du chyle & de son mélange avec le sang.

IV. Quelles impressions sont faites sur le sang par le foye, la rate, les reins, &c. cela est incertain; mais s'il s'y en est fait, le foye & les reins se déchargent si promptement dans la Veine-cave, que les impressions, qu'elles soient ce qu'elles voudront, sont promptement portées au cœur, sans qu'elles soient grandement diminuées; & comme l'Auteur fait mention des caracteres imprimez par ces parties-là, ces caracteres, s'il y en a quelqu'un, peuvent beaucoup plus justement être supposez être portez dans la lymphe, laquelle liqueur semble être une production de ces parties curieusement élaborées dans leur véritable substance.

V. Ce qui est suffisant ou non-suffisant doit être jugé par la Nature, & non pas par nous; néanmoins si nous considerons le temps qui se passe à transporter le chyle dans le sang, il est facile de croire qu'une plus grande quantité de liqueur peut être déchargée par ce *Ductus* que l'on ne prétend ordinairement.

VI. Nous serions fort aises de savoir quelles sont ces Experiences; mais l'Experience de 1667. si je m'en souviens bien, n'étoit seulement qu'un *lusus nature* trouvé par Monsieur Pecquet; je l'appelle de la sorte, parce que ni lui ni aucun autre du depuis ne l'a trouvé: au-lieu que les vaisseaux lactés, & les voyes de les regler, sont si bien connus, que si cela étoit, il ne seroit pas long temps caché.

VII. Une injection dans la Veine lombaire avec ses effets mentionnez ne peut rien prouver que l'inosculation des deux Veines lombaires l'une avec l'autre, que l'on connoit être telle dans tous les vaisseaux Opillaires de la même espee, savoir, veines avec veines, & arteres avec arteres. Mais la chose qui est requise en ce lieu-ci, est le passage du Receptacle à la Veine lombaire, ou à quelque autre Veine, outre la Souclaviere.

VIII. La voye de seringuer une liqueur qui est capable de coagulation dans le Canal Thoracique, &c. j'estime qu'elle est inutile à l'égard d'une recherche lorsque l'on en peut faire une Experience plus aisée

aîsée & plus démonstrative ; sçavoir, ouvrez un Chien un temps convenable après qu'il aura mangé , & puis faites une ligature sur le Canal Thoracique proche de la Souclaviere, vôtres Receptacle continuera à être plein 48. heures, ou plus, si vous voulez. De sorte que s'il y a un tel conduit, il faut qu'il demeure plein tout de même avec sa propre liqueur naturelle, & soit visible pendant tout ce temps-là ; mais s'il y avoit un pareil conduit dans le quart du temps, il vuideroit tout le Receptacle : au-lieu que par une ligature vous trouverez tout le contraire, sçavoir, tous ces vaisseaux lactées, qu'on reconnoit pour tels, amplement détendus ; qui est une pleine démonstration qu'ils n'ont aucune autre voye d'évacuation par autre conduit que par le Conduit Thoracique.

L'autre usage de l'injection coagulative je l'approuve, quoique cela se puisse faire par la ligature susdite. Quoique c'en soit, l'événement de l'Experience faite par le Docteur Pecquet fait contre l'opinion d'un nouveau Conduit, & non pour elle, comme il paroît par la narration. La hâte en laquelle ceci a été écrit implore vôtres excuses, &c.

R E P O N S E

à un Ecrit du Journal de la Société Royale d'Angleterre intitulé, Quelques Annotations du sçavant Docteur Needham, sur une Découverte prétendue avoir été faite par le fameux Monsieur Pecquet, d'une communication entre le Canal Thoracique & la Veine-cave inferieure.



N a déjà donné avis par deux fois au public de la découverte de cette communication faite par les rameaux des Veines lombaires, qui ont anastomose avec des rameaux, que le Canal Thoracique jette entre les côtes proche de l'épine, par lesquels une portion du chyle passe dans le tronc de la Veine-cave, qui monte au cœur, tant par le moyen de la Lombaire gauche, qui s'insere dans l'Emulgente, que par l'autre qui s'insere par-derrriere au tronc de la Veine-cave. Mais la circonspection, dont la Compagnie use dans toutes ses resolutions, l'ayant empêchée de qualifier cette communication, & de decider si elle n'est qu'un simple jeu de la Nature, & une chose particuliere aux sujets dans lesquels elle s'est trouvée, ou si c'est une conformation ordinaire ; elle a seulement

ment cherché les raisons qui peuvent rendre probable l'opinion que l'on peut avoir, que cette conformation n'est point particuliere aux sujets que nous avons vûs, afin d'inviter les Curieux à la recherche d'une chose qui merite la peine qu'il faut prendre pour la découvrir.

Monsieur Needham desapprouve ce dessein dans sa premiere Remarque, parce qu'il ne veut point de conjectures dans l'Anatomie. Ses autres Remarques sont pour faire voir, que les conjectures que nous employons sont mal-fondées.

Pour ce qui regarde le premier chef, nous demeurons d'accord que la démonstration oculaire dans l'Anatomie est la plus certaine; mais nous ne croyons pas qu'elle soit la seule, à laquelle les Anatomistes se doivent rapporter; parce qu'il arrive souvent que l'on void des choses, sans sçavoir qu'on les void, & l'on peut aussi sçavoir que des choses sont, bien-qu'on ne les voye pas.

Il y a grande apparence que la communication entre le Canal Thoracique & la Veine-cave inferieure par les Veines Lombaires, que nous avons vû clairement & distinctement en plus d'un sujet, a été vûe avant nous par les Anatomistes; mais ils n'ont pas sçu qu'ils la voyoient; (a) ils ont observé il y a long temps que les Veines lombaires ont des communications avec plusieurs vaisseaux, & (b) quelques uns ont crû même qu'elles en avoient de si considerables avec la moëlle de l'épine, que par leur moyen la matiere seminale étoit portée du cerveau dans l'Emulgente gauche, & de là dans le tronc de la Veine-cave inferieure par les Lombaires. Cette pensée, qui a passé pour chimerique, ne laissoit pas d'être fondée sur la démonstration oculaire, qui ayant fait voir qu'une humeur blanche & sereuse étoit versée par les Lombaires dans l'Emulgente & dans la Veine-cave, a fait prendre cette humeur pour un écoulement du cerveau, laquelle néanmoins n'étoit que l'effusion d'une partie de la matiere qui passe par le Canal Thoracique.

Si nous n'avions eu que des yeux pour découvrir ce qu'il y a à apprendre dans les dissections, celles qui ont donné lieu à la découverte que nous avons faite de la nouvelle communication du Canal Thoracique, ne nous auroient fourni qu'une confirmation de la pensée chimerique des Anciens; & si nous n'avions point d'ailleurs été persuadés que le Canal Thoracique se décharge dans ces Veines, qu'il y a plusieurs communications des vaisseaux qui sont cachées, & qu'enfin la communication dont il s'agit a des utilitez qui fondent l'opinion que nous avons eu la premiere fois que nous l'avons trouvée, qu'elle pouvoit être autre chose qu'un jeu de la Nature, nous n'aurions point eu

Tome I. S

materiam aliquam ad vasa spermatica defluere crediderim. Inde conjicio non absurdam esse Hippocratis sententiam, videlicet materiam spermaticam à cerebro ad testes confluere. Riolanus. Per venas materiam serosam in spinalem medullam ferri certum est. Idem.

(a) *Vene lombares ad medullam vertebrae lumborum includuntur.*
(b) *Per lumbares ferri à cerebro & spinali medulla semen copiosissimum existimant quidam: sed mere sunt nugae. Lauren-tius. Per hanc vasorum communem la à cerebro*

la pensée de travailler aux Experiences, & de faire les Recherches qui nous ont fait rencontrer une seconde fois cette même communication.

De sorte que du moins il est certain, que les conjectures, que nous avons employées en cette rencontre, ont produit un bon effet; & que nous avons été seulement plus heureux que (a) Bartholin & que Warton, qui ont crû, mais qui n'ont pas vû comme nous, que le Canal Thoracique avoit communication avec les parties inferieures aussi-bien qu'avec les superieures. Il reste à examiner si nos conjectures sont aussi mal-fondées que l'on prétend dans les autres Remarques.

Nous avons crû que nôtre nouvelle communication pouvoit être considérée comme apportant quelque facilité à la transmutation du chyle en sang: parce que la communication étant double, le chyle, qui doit recevoir les premieres impressions du caractère du sang par le mélange du sang même, y seroit disposé plus efficacement, ce mélange étant fait en deux endroits, que s'il ne se faisoit qu'en un. (b) Et nous ne sommes pas les premiers qui ayons eu cette pensée.

On dit dans la seconde Remarque, que cela est appuyé sur un fondement foible, & qu'il est bien maigre en Philosophie; ce fondement néanmoins a passé jusqu'à présent pour le principal & même le seul que l'on connoisse de toutes les actions naturelles; sçavoir, l'attouchement mutuel des corps, par lequel tous les changemens dont ils sont capables leur arrivent, lorsque par ce moyen les corps se communiquent leurs qualitez & leurs affections les uns aux autres, ou en produisent de nouvelles par leur mélange.

Sur ce principe nous avons estimé, que le mélange, qui se fait du chyle avec le sang, seroit plus favorable à sa transmutation en sang, s'il se faisoit non seulement dans plus d'un vaisseau, mais même qu'il étoit important que ce mélange se fit dans ceux qui contiennent du sang de nature differente, tel qu'est celui qui vient des parties inferieures, & celui qui vient des superieures.

On répond dans la troisieme Remarque, que le sang qui vient des parties inferieures n'est point different de celui qui vient des superieures, & l'on fonde cette affirmation sur la comparaison qu'on a faite du sang qui a été tiré de ces differentes parties: comme s'il ne pouvoit y avoir de difference entre le sang de diverse nature, que celle qui se peut connoître à l'œil; & comme s'il étoit raisonnable de conclure, que du sang peut penetrer des parties vivantes sans être alteré, & qu'il peut être alteré par des parties differentes sans être different; & cela parce qu'on ne void point qu'il soit different: mais quand même le sang qui remonte ne seroit different de celui qui descend que par sa consistance, que le Docteur avouë être plus épaisse, étant privé de la partie sereuse, que les reins & les autres émonctoires du bas ventre ont.

(a) Glan-
dulas infra
lumbos si-
tas vidi-
mus, ad
quas credi-
bile est ri-
vulos non-
nullos la-
tearum
transferri,
quæ Bar-
tholino
forte aliis-
que conse-
landi an-
sam præ-
buerunt,
lacteas non
minus ad
infernas
quàm su-
pernas par-
tes distri-
buit. War-
tonus Ade-
nog. cap.
15.
(b) Vide-
tur nature
rerum re-
ctius consul-
tum, si chy-
lus variis
in locis cum
venoso san-
guine mi-
sceatur,
quàm si
omnis uno
loco tempo-
reque consi-
ciatur.
Conrin-
gii Episto-
la ad Bar-
tholinum.

ont consumées; il seroit toujours vrai que le mélange de la portion du chyle & de la lymphe, que le nouveau Canal y apporte pour le dissoudre, devroit être considérée comme un moyen très favorable du moins à sa distribution.

Or sur ce que nous avons estimé que le sang qui remonte au cœur est plus pur que celui qui y descend, & que par conséquent le mélange de ce sang peut communiquer de bonnes dispositions au chyle, dont la nature a dû avoir un moyen de profiter, tel qu'est cette communication inférieure, on dit encore que le sang, qui vient des parties supérieures, n'est pas moins purifié que celui qui vient des inférieures, à cause que le cerveau se décharge de ses excréments par la bouche, par les narines, & par les autres émonctoires. Mais quand on demeureroit d'accord que les purifications qui se font par les glandes de la tête sont aussi importantes que celles qui se font par le foye, par la rate, par les reins, par le pancreas, par les glandes du mésentère, &c. c'est assés que ces purifications soient différentes, pour faire croire qu'il est avantageux au chyle de n'être pas privé des moyens que l'une & l'autre purification lui peuvent fournir de se perfectionner par un double mélange.

On tâche d'éluder cette raison en lui en opposant une pareille, que l'on prétend avoir la même force pour faire voir que l'insertion du Canal Thoracique n'a dû être faite que dans les rameaux supérieurs.

On dit que la lymphe qui vient des parties supérieures est versée immédiatement dans les Veines supérieures, dans lesquelles le Canal Thoracique se décharge, & que si ce Canal avoit une autre insertion dans les Veines inférieures, il auroit fallu que la lymphe eût aussi été versée immédiatement dans ces Veines, & non par l'entremise du Canal Thoracique, qui la reçoit du Receptacle, dans lequel la lymphe qui vient des parties inférieures est versée.

Nous répondons, qu'il ne faut point chercher d'autre raison, pourquoi les Lymphatiques supérieures ont leur insertion immédiatement dans les Veines, que la commodité de l'insertion, à laquelle le Canal Thoracique auroit été moins propre que n'est le Receptacle à l'égard des Lymphatiques inférieures, à cause du mouvement du chyle & de la situation contraire des valvules, qui s'opposeroient au mouvement de la lymphe & en rendroient l'entrée difficile, si l'insertion des Lymphatiques supérieures avoit été faite dans le Canal: car la décharge des Lymphatiques inférieures dans le Receptacle est fort commode pour aider au mélange qui se doit faire du chyle avec le sang des parties inférieures, parce que la communication inférieure est si proche du Receptacle, que la lymphe qui y est répandue entre presque au même temps dans les Lombaires & dans la Veine-cave inférieure avec le chyle sans pouvoir être stérée.

Pour fortifier l'argument que l'on tire de l'insertion des Lymphati-

ques dans les Veines superieures, on prétend dans la quatrieme Remarque, que le mélange de la lymphe avec le chyle est beaucoup plus important pour le disposer à être changé en sang que n'est le mélange du sang avec le chyle; parce que la lymphe est, à ce qu'on dit, une production des parties dont elle vient, & par lesquelles elle a été élaborée curieusement. Mais il faudroit faire voir que le sang, qui revient des parties qu'il a penetrées, n'est pas aussi une production de ces parties, où il a été curieusement élaboré: car si le sang, qui revient au cœur par les Veines, paroît moins élaboré que la lymphe, parce qu'il est plus semblable à celui qui en sort par les arteres que n'est la lymphe, c'est en cela qu'il est plus propre qu'elle à disposer le chyle à être converti en sang; car supposé, comme il est croyable, que les changemens & les transmutations, qui se font par l'atouchement des corps qui sont mêlez ensemble, se fassent en deux manieres, ainsi qu'il a été dit, sçavoir, par une espeece de contagion, par laquelle un corps communique ses qualitez à un autre, ou par la production d'une nouvelle qualité, comme quand un corps acide en coagule ou en précipite un autre, il est certain que si la lymphe sert à la transmutation du chyle en sang, selon la derniere maniere, sçavoir, par l'attenuation & par l'effervescence qu'elle y produit, le mélange du sang y contribue aussi beaucoup en lui communiquant ses qualitez & lui imprimant son propre caractère: de sorte que si la lymphe est comme le feu qui en amollissant la cire la dispose à recevoir l'impression, on peut dire que le sang est comme le cachet qui lui donne la forme.

La cinquieme Remarque examine nôtre seconde raison, qui est fondée sur la quantité du chyle, dont il passe davantage par deux communications que par une. On dit que ce n'est pas à nous, mais à la Nature, de juger si une communication est suffisante, ou non; & ensuite on ajoute, qu'on juge qu'une seule communication est suffisante; il n'est pas juste, ce me semble, de vouloir obliger les autres à se rapporter au jugement de la Nature, lorsque l'on en use autrement, & que l'on interpose le sien propre; mais il est encore moins nécessaire de nous avertir en cela de nôtre devoir, puisque si nous avons crû qu'une seule communication n'étoit pas suffisante, ce n'a été que parce que nous avons deféré au jugement de la Nature, lorsque nous avons vû distinctement qu'elle l'avoit fait dans quelques sujets humains; & que cette communication étant cachée comme elle l'est de sa nature, il n'y avoit point de raison de croire qu'elle ne fût pas dans les autres sujets où elle ne paroissoit point.

Car si la communication que nous avons découverte étoit une chose aussi visible que le Canal Thoracique, ou que les Veines lactées, qui ont été long temps ignorées, quoiqu'elles ne laissent pas d'être, nous aurions dû présumer que cette communication n'auroit été effective-

ctive-

étivement que lorsqu'elle auroit paru. Mais les conduits qui la font étant naturellement cachez comme ils sont, on n'a, ce me semble, nul sujet de dire comme on fait dans la sixieme Remarque, que si ces conduits avoient été en effet, ils n'auroient pas été si long temps cachez; car cela étant, il ne faudroit rien chercher en Anatomie, où néanmoins il y a des choses qu'on estime être toujours, quoiqu'elles ne se voyent que rarement; & d'autres qui même sans avoir jamais été vûes ne laissent pas d'être crûes, sur les seules conjectures que l'on a de leur probabilité. Les glandes, dont on sçait que la plupart des parenchymes sont composez, ne se voyent que rarement; & les communications, que la matrice & les mammelles ont avec le Canal Thoracique, & celles que le pancreas a avec les parties voisines, n'ont encore été vûes de personne. Ainsi quoique les conduits, par lesquels nôtre nouvelle communication est faite, ne se voyent pas ordinairement, on ne doit pas conclure de là, qu'elle soit une chose particuliere aux sujets où nous l'avons vûe; mais bien, que ces sujets avoient une conformation particuliere seulement en ce que les conduits qui font cette communication étoient plus larges qu'à l'ordinaire, & qu'ils l'étoient assés pour donner passage aux liqueurs qui sont poussées & feringuées, lorsque la froideur de la mort a étressé les conduits ordinaires, qui quoique plus étroits sont néanmoins suffisamment ouverts pendant la vie pour donner passage au chyle.

Dans les trois dernieres Remarques on blâme le dessein que nous avons eu d'emplir les Canaux qui font cette communication, par l'injection d'une matiere qui fût capable étant coagulée de rendre leur dissection plus facile. Mais je ne puis comprendre ce que l'on peut trouver à reprendre en ce dessein. On dit que sans se donner cette peine la seule ligature du Canal Thoracique proche de son insertion dans les Veines superieures étant faite à un Animal vivant, ou qui vient d'expirer, en fait suffisamment voir la forme, à cause qu'il s'enfle beaucoup en s'emplissant: supposé que cela soit, il ne nous étoit pas possible de faire cette Experience sur un sujet humain, dans lequel nous cherchions cette communication.

Et quant à ce qu'on dit, que cette administration prouve que nôtre communication n'étoit point dans les sujets sur lesquels elle a été faite, parce qu'une communication inferieure laissant écouler le chyle auroit empêché que le Canal ne s'enflât: il y a deux réponses à cela. La premiere est, que supposé que la communication soit double, sçavoir, par un Canal visible, & par un autre qui est occulte, l'écoulement du chyle ne se faisant plus par l'un des deux, à cause de la ligature du Canal visible, le gonflement auroit pû arriver à ce Canal, à cause de la difficulté que tout le chyle auroit à passer par un seul Canal. L'autre réponse est, qu'il n'y a pas d'inconvenient que nôtre nouvelle communication fût une conformation particuliere à l'hom-

me, dans lequel la Nature auroit eu soin de mettre les insertions du Canal Thoracique en deux endroits, par les raisons qui ont déjà été rapportées.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

AVERTISSEMENT.

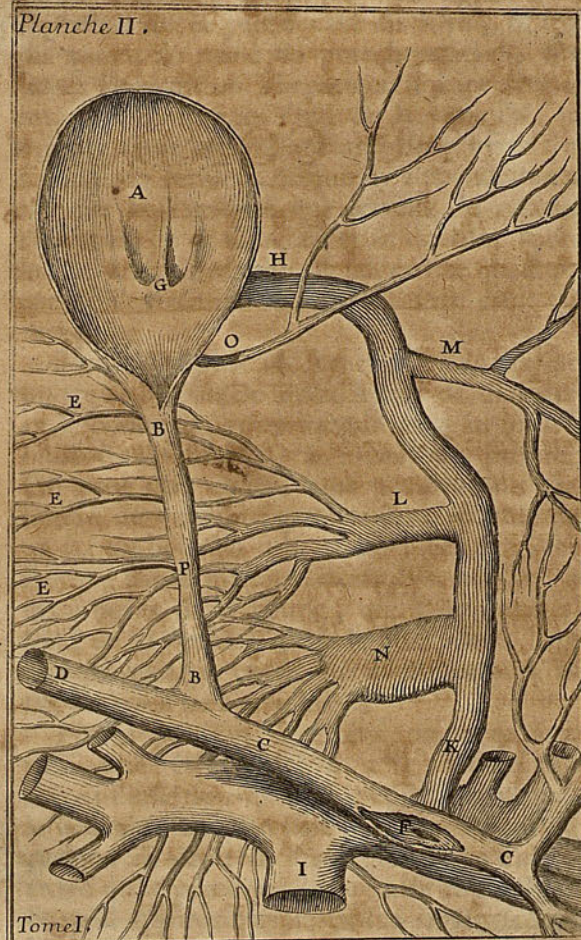
ON trouve dans ce Traité, de même que dans le précédent, un exemple des choses, qui étant naturellement cachées dans le corps deviennent visibles par des accidens, qui causent seulement l'augmentation de leur grandeur, & qui n'empêchent point de croire que ces parties ne soient effectivement dans les autres sujets, quoiqu'elles ne paroissent pas.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

APRE'S avoir cherché dans les foyes de plusieurs Animaux les conduits, par lesquels les Auteurs disent que la Bile la plus subtile est portée dans la vesicule, & qui sont appellez par Glisson les racines des vaisseaux bilieux, que Galien dit être invisibles, & que Glisson assure être si petits, que leur tronc n'a pas la centieme partie de la grosseur de celui du Canal Hepatique, nous n'avons trouvé jusqu'à présent dans tous nos sujets, soit
des

Explication de la Planche II.

Planche II.



A la Vesicule du fiel dont le dessus est ôté. B B le Canal Cystique. C le Canal Hepatique. D le Canal commun au Cystique & à l'Hepatique. E E E les Racines du Canal Cystique. F le Canal Cystique ouvert pour faire voir la communication du Canal Cysthepatique avec l'Hepatique. G la Valvule qui couvre l'embouchure du Cysthepatique dans la Vesicule. H K le Canal Cysthepatique. I la Veine porte. L M N les Rameaux du Canal Cysthepatique. O les Racines des vaisseaux bilieux. P le Retrecissement du Canal Cystique.

des Hommes, soit des Animaux, que ce même tronc, qui alloit quelquefois dans les Hommes jusqu'à la grosseur d'une mediocre épingle, & qui étant formé par une infinité de fibres presque imperceptibles dispersées dans la

partie cave du foye s'insere vers le commencement du col de la vesicule : mais de telle maniere qu'il n'a aucune embouchure qui soit apparente : en sorte que Spigelius dit, que son ouverture est bouchée par un tubercule assés solide pour empêcher l'entrée trop prompte de la Bile dans la vesicule, & de la même façon que les prostates empêchent l'effusion de la semence dans l'uretere : mais enfin nous avons rencontré dans le foye d'un Bœuf, où tous les conduits cholidoques étoient fort gros & fort visibles, un conduit nouveau, par lequel la Bile

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 FIFTH AVENUE, NEW YORK, N. Y.

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION
500 FIFTH AVENUE, NEW YORK, N. Y.

Bile est portée dans la vésicule, & dont la structure peut beaucoup servir à fortifier l'opinion de ceux qui croient avec Galien qu'il se fait dans le foye une séparation de deux Biles différentes.

Ce Conduit, qui avoit deux lignes de diametre, se glissoit sur la superficie de la partie cave du foye, & sembloit prendre sa naissance du milieu du tronc du pore hepaticque, deux pouces & demi au-dessus de l'endroit où l'hepaticque se joint avec le cystique & avec le commun, & s'insere au fond de la vésicule: mais la vérité est, que son origine étoit en l'assemblage de plusieurs rameaux qui lui servoient comme de racines, lesquelles s'épandoient dans tout le foye, de même que les rameaux qui servent de racines au tronc hepaticque; & l'insertion de ce Conduit étoit double, sçavoir, l'une dans la vésicule, à l'endroit où elle est adhérente au foye, un peu plus près du col que de l'extrémité du fond; l'autre étoit dans le milieu du tronc hepaticque.

Son embouchure & son entrée dans la capacité de la vésicule étoit un tronc de plus de deux lignes de diametre, qu'une valvule fermoit en le couvrant: cette valvule étoit large de près de six lignes, & sembloit être formée de la membrane propre & interne de la vésicule. On peut dire qu'elle étoit d'une espece de valvule moyenne entre la nature de valvule sigmoïde & de valvule triglochine: car elle faisoit un sac ou bourson à la maniere des sigmoïdes; mais ce bourson étoit soutenu par le milieu comme d'un pendant ou languette, qui avec les deux bords de la bourse, qui s'élevoient à droit & à gauche vers le fond de la vésicule, où le bout de la languette étoit attaché, formoient quelque chose qui avoit rapport aux fibres dont les valvules triglochines sont attachées.

Nôtre nouveau Conduit, que nous nommâmes Cysthepaticque, à cause qu'il étoit commun à la vésicule & au pore hepaticque, avoit depuis l'insertion qu'il a au pore hepaticque, jusqu'à celle qu'il a dans la vésicule, environ sept pouces. Ayant ouvert & fendu le tronc hepaticque au droit de l'insertion de ce Conduit, nous trouvâmes que le tronc étoit percé par un trou de la grosseur du Conduit qu'il recevoit, & qu'il n'y avoit ni au-dessus ni au-dessous de ce trou dans le tronc hepaticque aucune valvule; mais l'autre extrémité du Conduit un peu avant son entrée dans la vésicule s'étreussit par l'épaississement de sa tunique, à la maniere d'un pylore, & à-peu-près de même que le Conduit Cystique se retrecit avant que de se joindre avec l'Hepaticque pour former le Canal commun; en sorte que l'on n'y introduisoit un style qu'avec beaucoup de peine.

Ce Conduit dans cette longueur de sept pouces, qu'il avoit depuis le tronc hepaticque jusqu'au fond de la vésicule, jettoit, ou plutôt recevoit trois gros rameaux, qui étoient comme les troncs de ses racines, dont il y en avoit un qui étoit presque de la grosseur d'un pou-

ce, & de la longueur de deux, & qui se divisoit, ainsi que les autres, en plusieurs rameaux, dispersez dans le parenchyme du foye, & mêlez parmi les rameaux de la Veine-cave & de la Veine-porte.

Outre ce Conduit Cysthepatique, nous en trouvâmes un autre beaucoup plus petit, qui égaloit à peine une grosse épingle, qui naissant de plusieurs rameaux capillaires s'inséroit près du col de la vésicule, entre l'embouchure du Cysthepatique & le commencement du Canal Cystique. Nous jugeâmes que ce Conduit pouvoit être le tronc de la racine des vaisseaux bilieux de Glisson. Le Canal Cystique jettoit aussi, ou plutôt recevoit dans toute sa longueur, qui étoit de cinq pouces, trois rameaux également distans l'un de l'autre, & de la grosseur d'une petite plume à écrire, qui se divisoient tous en une infinité de racines capillaires dans le parenchyme du foye; ces vaisseaux pourroient être appellez des racines du Canal Cystique.

Ayant ouvert le Canal Cystique, nous trouvâmes qu'un peu avant sa jonction avec l'Hépatique pour former le Canal commun il avoit ce retrecissement & ce cercle fibreux que Glisson décrit, & l'élargissement aussi ensuite qu'il dit être nécessaire pour faciliter la prompte effusion de la Bile dans le Canal commun, & de là dans l'intestin.

Nous avons estimé que cette nouvelle structure pouvoit beaucoup servir à l'éclaircissement des difficultez que les Anatomistes trouvent à la reception de la Bile dans la vésicule, que nous supposons y venir des rameaux qui sont dans le foye, & non des arteres cystiques, ainsi que Bachius a cru; cette reception de la Bile étant le sujet de la celebre controverse qui a commencé il y a long temps entre Fallope & Dulaurent, & que Glisson auroit décidée avec encore plus de certitude & d'assurance qu'il n'a fait, si ses puissantes conjectures avoient été appuyées sur des Observations aussi visibles que sont celles que nous avons faites.

Car il ne prouve & ne démontre pas tant cette reception de la Bile dans la vésicule, qu'il croit être par son fond, en assurant qu'il y ait des conduits suffisans pour cela, & une entrée visible dans la vésicule, qu'en refutant les trois autres opinions qu'il y a sur ce sujet, qui sont celles de Dulaurent, de Fallope, & de Jafolinus, dont le premier croit que la Bile, qui a été poussée & reçue dans les racines du pore hepaticque, étant parvenue à l'endroit où son tronc se joint au Cystique & au Commun, elle est contrainte d'entrer dans le Cystique, & de là dans la vésicule, à cause des valvules qu'il dit être en cet endroit, qui l'empêchent d'entrer dans le Conduit commun; au lieu que Fallope prétend, que la Bile va d'ordinaire du Conduit Hépatique se répandre dans l'intestin par le Conduit commun, & qu'elle n'entre dans la vésicule que lorsque l'intestin ayant fermé l'extrémité du Conduit commun, par la compression que l'abondance du chyle ou les vents peuvent causer par leur distension, elle est contrain-

trainte de refluer dans la veficule: & Jafolinus eftime que la Bile n'entre dans la veficule que par fes racines, & jamais par fon col, qui n'eft fait que pour la verfer dans le Conduit commun, & de là dans l'inteftin; & cette opinion ne differe de celle de Gliffon & de la nôtre, qu'en ce que nous croyons que la Bile eft reçue dans la veficule par l'une & par l'autre de ces deux voyes. De forte que Gliffon, qui avoué que les Conduits, qu'il appelle les racines des vaiffeaux bilieux de la veficule, font infiniment petits, & que l'embouchure de leur tronc dans le fond de la veficule n'a jamais été vûe par perfonne, & qu'il foupçonne feulement être de la maniere que les ureteres entrent dans la vefie, n'a rien de fenfible & de palpable à oppofer à Fallope, qui croid qu'il n'entre point de Bile dans la veficule que par fon col.

Car ce n'eft pas de même que l'opinion de Dulaurent, dont la refutation n'a point befoin d'aucune Observation ni d'aucune Experience; y ayant contradiction & impossibilité, même dans ce qu'il fuppose; favoir, qu'il pûffe y avoir des valvules, qui empêchant la Bile de couler du Canal Hepatique dans le Commun l'obligent à paffer dans le Cyftique, & que les mêmes valvules n'empêchent pas la Bile, que la veficule envoie par le Canal Cyftique, de pouvoir paffer dans le Commun: & la probabilité de l'opinion de Fallope, qui croid que la Bile peut entrer dans la veficule par le Canal Cyftique, eft fort bien prouvée par le reflux indifferent que l'on remarque dans la Bile, lorsqu'on preffe ou la veficule, ou le Canal Hepatique, ou le Commun: parce qu'elle a la même facilité à remonter du Commun dans l'Hepatique & dans le Cyftique, que le Cyftique dans l'Hepatique & dans le Commun, comme nous avons souvent éprouvé, & comme Gliffon même en demeure d'accord.

De forte que nôtre Observation & nôtre Conduit étoient tout-à-fait néceffaires pour faire que ce qu'il y a de vrai dans l'opinion de Jafolinus, qui croid que la Bile entre dans la veficule par un autre Conduit que par le pore cyftique, & dans l'opinion de Gliffon qui s'accorde avec Jafolinus en cela, euflent un fondement appuyé fur une Experience fenfible & palpable.

On peut objecter deux chofes; la premiere eft, que nôtre Observation femble confirmer en partie l'opinion de Dulaurent & de Fallope, qui font d'accord en ce qu'ils eftiment que toute l'attraction ou féparation de la Bile eft faite par les racines du Conduit Hepatique, parce que nôtre Conduit CyfthePATIQUE reçoit la Bile du tronc hepatique pour la porter dans le fond de la veficule, & que cette Bile a été attirée par les racines du Conduit Hepatique; mais cela n'eft pas vrai, & nôtre description le montre évidemment; car nous avons fait voir que nôtre Conduit CyfthePATIQUE a fes racines particulieres, fort amples & fort nombreuses, qui lui fourniffent beaucoup plus de

Bile, qu'il n'y a point d'apparence qu'il en puisse recevoir par le trou ou anastomose qu'il a avec le tronc hepaticque, dans lequel il jette une partie de la Bile qu'il a reçue par ses racines, & l'autre partie dans la vesicule.

De sorte que cette anastomose pourroit seulement faire croire, que la Bile, qui est portée dans la vesicule, n'est point differente de celle qui est contenue dans le Canal Hepaticque, contre ce que Jafolinus estime, suivant Galien, à qui la petitesse des racines bilieuses de la vesicule a persuadé avec beaucoup de raison, qu'il y avoit dans le foye une double séparation de deux Biles differentes; si ce n'est que l'on dise que les racines qui appartiennent à nôtre rameau cysthepaticque sont faites pour recevoir cette Bile subtile, qui passe indifferemment dans le fond de la vesicule & dans le tronc du rameau hepaticque, afin d'être gardée & reservée dans la vesicule pour les usages auxquels la Nature l'a destinée, & aussi pour être portée dans le tronc du rameau hepaticque, afin qu'étant mêlée avec la Bile trop grossiere elle la fasse couler avec moins de peine dans le tronc du Canal Hepaticque, dans lequel on peut dire qu'elle s'épaissiroit trop, lorsqu'elle approche de l'extrémité du tronc, à cause de la longue demeure qu'elle a fait dans les conduits.

L'autre objection est, que cette Observation étant un fait particulier & une conformation extraordinaire en nôtre sujet, elle n'est pas capable d'établir rien de general, & qui s'étende aux autres sujets, dans lesquels on doit croire que ces organes manquent, puisqu'ils ne se voyent point: mais comme il y a beaucoup de parties qu'on sçait être dans le corps des Animaux, quoiqu'elles n'y soient pas ordinairement visibles, il y a raison de croire que quand on les void dans quelques sujets ce n'est point qu'elles y aient été faites & engendrées extraordinairement, mais qu'elles sont devenues visibles, principalement quand elles ont quelque usage important: car personne ne doute qu'il n'y ait une infinité de parties industrieusement organisées, que la vûe ne sçauroit découvrir, telles que sont les dernieres extrémités des vaisseaux, qui portent le sang & qui le rapportent dans les parties solides, qui paroissent homogenes, & qui pourtant sont composées de veines & d'arteres, comme on reconnoit lorsque par des causes extraordinaires l'état naturel de ces parties est changé par l'accroissement de ces vaisseaux: car lorsque dans les loupes, dans les cancers, & dans les ophthalmies on void dans les parties affligées de ces maladies des vaisseaux gros & amples, qui n'y étoient point auparavant, il est certain que cela n'arrive point, parce qu'ils y ont été engendrez; mais seulement parce que de petits & imperceptibles qu'ils étoient, ils sont crus jusques à une grandeur considerable.

Cette Remarque, qui à mon avis est de grande importance, & que je considere comme une nouvelle maniere de parvenir à la connoissance

ce de beaucoup de choses qui sont cachées dans l'Anatomie , a déjà été faite ici plusieurs fois , principalement dans le foye de trois Gazelles , où l'on a observé des conformations extraordinaires , qui ont été jugées ne provenir que de l'amplification & de l'endurcissement de quelques parties , qui pour être molles ou petites dans d'autres sujets n'y paroissent point être ce qu'elles y sont en effet.

De sorte qu'il y a grande apparence de croire , que ce conduit & cette valvule , que nous avons trouvé si visibles dans nôtre sujet , ne sont pas des choses apparentes dans les autres à cause de la petitesse , de même que l'entrée des ureteres dans la vessie a été long temps inconnue : & l'on peut dire que si par quelque cause contre nature il arrivoit dans un sujet que l'uretere & les membranes de la vessie qu'il penetre vinsent à augmenter leur grandeur extraordinairement , on y découvreroit une structure qui a été inconnue jusqu'à présent , de même que celle de la valvule de nôtre sujet , dans lequel il est à remarquer une particularité fort considerable , qui est qu'une disposition scirrheuse avoit endurci & élargi de telle sorte tous les conduits biliaires , qu'ils étoient incomparablement plus visibles qu'ils ne sont dans les autres sujets ; & qu'il est fort probable , qu'ils paroistroient par-tout de la même sorte , s'ils étoient élargis & endurcis par des causes de cette nature.

Cette consideration nous a fait croire , que ce Conduit Cysthepatique & sa valvule dans la vesicule sont dans tous les foyes des Animaux ; mais qu'ils sont imperceptibles à cause de leur petitesse , qui est néanmoins suffisante à cause de la subtilité de l'humeur bilieuse , qui est capable de penetrer les Conduits les plus étroits & les plus petits.

F I N.



DE LA BILLE

ESTABLISSEMENT

ROYAL

UNIVERSITÄT

LIBRARY

OF THE

UNIVERSITY



ESSAIS
DE
PHYSIQUE,
OU
RECUEIL
DE
PLUSIEURS TRAITEZ
TOUCHANT LES
CHOSSES NATURELLES.

TOME II.

Par Mr. PERRAULT,

*de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en
Medecine de la Faculté de Paris.*

TABLE GENERAL
ESSAYS
PHYSIOLOGY
RECEIVED
PUBLISHED
CHOCOLATE NATURAL
TO ME
P. M. P. E. R. A. U. T.
LONDON: Printed by J. Smith, in Strand, near St. Dunstons Church, 1791.

TABLE GENERALE DU TOME SECOND.

DU BRUIT.

PREMIERE PARTIE.

Où il est expliqué, quelle est l'agitation de l'air qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Idee de l'agitation de l'air qui fait le Bruit, exposée par six Phenomenes.

- C**E que c'est que le Bruit, pag. 163
On y peut remarquer six Phenomenes particuliers, *ibid.*
I. L'agitation particuliere qui fait le Bruit ne touche que l'oreille, 164
Les autres agitations ne la touchent pas immediatement, *ibid.*
II. Elle se conserve nonobstant les autres agitations qui lui sont contraires, *ibid.*
III. Elle est composée d'un grand nombre d'agitations, *ibid.*
IV. Les agitations qui produisent des bruits differens ne s'empêchent point les unes les autres, 164. 165.
V. L'agitation qui produit le Bruit s'étend de tous côtez, 165
VI. Elle a toujours une égale vitesse, *ibid.*

CHAPITRE II.

Examen des causes que les Philosophes apportent de l'agitation qui fait le Bruit.

LEs causes de ces Phenomenes ne sont point bien connues, 165
L'opinion des Philosophes, qui croient

que la division de l'air est la cause de l'agitation qui fait le Bruit, n'est pas probable, 165. 166

Les ondes qu'ils ont imaginées pour cela n'y sont pas propres, 166

L'air ne doit point être divisé pour produire le Bruit, *ibid.*

Il n'est point capable d'ondulation, 167
quoiqu'il fasse ressort, *ibid.*

L'ondulation n'est point propre à produire le Bruit, 167. 168
quoiqu'elle serve à la continuation du son dans les corps resonans, 168

CHAPITRE III.

Explication des causes de l'agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit, par des hypotheses nouvelles.

LA nature de l'agitation particuliere qui fait le Bruit consiste en deux choses, qui sont, 168. 169

I. La petitesse de l'espace dans lequel elle se fait, 169

II. La vitesse de son mouvement, 170

CHAPITRE IV.

Explication des six Phenomenes du Bruit, par les hypotheses de la vitesse de l'agitation
Tome II. V qui

qui le cause , & de la petitesse de l'espace dans lequel il se fait.

- I. L'Agitation de l'air qui fait le Bruit ne touche que l'oreille , à cause de la petitesse de l'espace dans lequel elle se fait , 170. 171
Elle frappe l'oreille à une grande distance , à cause de sa promptitude , 171
& lui fait faire un même effet que s'il étoit un corps solide , 171. 172
- II. L'agitation de l'air qui cause le Bruit n'est point empêchée par les autres agitations , parce qu'elles sont trop lentes , 172
- III. Chaque agitation est composée de plusieurs autres , à cause de sa promptitude qui produit des reflexions conjointes , *ibid.*
 1. Experience pour faire connoître la

force de la reflexion dans le Bruit , *ibid.*
causée par la promptitude de l'agitation de l'eau , 173

2. Experience pour la force de la reflexion dans le Bruit , *ibid.*
laquelle est quelquefois sensible au toucher , *ibid.*

IV. Les differens bruits ne s'empêchent point à cause des reflexions , 174

V. L'agitation de l'air se fait de tous sens dans le Bruit , à cause de la multitude des reflexions , *ibid.*
& de la multitude des émotions des corps choquez , 174. 175

VI. L'agitation de l'air dans les differens bruits à une égale vitesse , à cause qu'elle a toujours un même principe , 175
& que la grandeur du Bruit ne dépend que du nombre des particules émues , *ibid.*

DU BRUIT.

SECONDE PARTIE.

Où il est expliqué , de quelle maniere la rencontre de deux corps produit l'agitation particuliere qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Que l'espace , dans lequel se fait le mouvement qui cause le Bruit , est très petit.

LE mouvement , qui cause le Bruit , est proportionné à la nature de l'objet , & à la maniere dont il se fait , 176
La nature de l'objet est sa composition , qui est de Corpuscules , de Particules , & de Parties , 176. 177
lesquelles sont liées ensemble , ou par une cause de liaison commune , qui est la pesanteur de la partie subtile de l'air ; ou par une cause particuliere , qui est la figure des corpuscules , 177
qui peuvent être divisez , ou absolument quand ils sont rompus , *ibid.*

ou imparfaitement , lorsqu'ils sont seulement étendus , *ibid.*

La division imparfaite se peut faire , ou par la rencontre de deux corps solides , dont les parties sont ébranlées , 177.

ou par la rencontre d'un solide & d'un fluide , dont il n'y a que les particules qui soient ébranlées , 178

La maniere particuliere du mouvement des corps qui font le Bruit est pareille à celle du mouvement qui se fait dans les autres sensations , *ibid.*
laquelle est un mouvement occulte & imperceptible , 178. 179
pareil à celui par lequel les eaux fortes rongent ce qui se fait dans un très petit espace , 179

CHAPITRE II.

Que le mouvement qui cause le Bruit a une extrême vitesse.

LE milieu, dans lequel le Bruit se fait, n'est pas si propre pour la promptitude du mouvement, que le milieu de la vûe, 179. 180
La partie grossiere de l'air est le milieu pour l'ouïe, 180
elle a une compressibilité, 180. 181
qui diminue la promptitude du mouvement qui s'y fait pour le Bruit, 181
Cette compressibilité ne cause qu'un petit retardement, *ibid.*
à cause de la grande vitesse du ressort des particules, *ibid.*
laquelle est proportionnée à l'extrême pesanteur de la partie subtile de l'air qui en est la cause, 181. 182
elle est d'ailleurs favorable à cette promptitude, 182
en cedant à l'impulsion, *ibid.*
& en empêchant que l'extrême promptitude de l'impulsion ne cause du vuide, 182. 183
La principale cause de la vitesse du mouvement qui se fait dans l'ouïe est la petitesse des particules, 183

CHAPITRE III.

Que le mouvement des particules ébranlées dans les corps qui se choquent est celui qui cause le Bruit immédiatement.

LE mouvement manifeste des corps n'est point la cause du Bruit, 183.
184
parce que souvent les parties d'un corps paroissent sensiblement ébranlées sans qu'il fasse du Bruit, 184
& qu'il fait du Bruit lorsqu'apparemment il n'y a que les particules qui soient ébranlées, 184. 185
Sept conclusions tirées de ces principes, 186. 187. 188

CHAPITRE IV.

Des differens genres de Bruit, & premièrement du Bruit Simple, dont la premiere espece est le Bruit de Choc,

IL y a de deux sortes de Bruit, 189
Le Bruit de Choc, & le Bruit de Verberation, *ibid.*
L'un & l'autre est ou simple, ou composé, *ibid.*
Le composé est ou Continué ou Successif, *ibid.*
Le Bruit simple se divise en trois autres especes, 189. 190
sçavoir, le Bruit Clair, 190
Le Bruit Cas, *ibid.*
Le Bruit Sourd, 191

CHAPITRE V.

De la seconde espece de Bruit simple, qui est du Bruit de Verberation.

LE Bruit de Verberation est de deux especes, 191
sçavoir, le Petit, *ibid.*
& l'Excessif, tel qu'est celui du tonnerre, 191. 192
& celui de l'artillerie, 193

CHAPITRE VI.

Du second genre de Bruit, qui est du Bruit Composé, & de sa premiere espece, qui est du Bruit Continué.

LE Bruit Continué est composé de plusieurs bruits primitifs, 194
dont il y en a un premier, qui est la cause des autres; que j'appelle seconds & troisiemes, *ibid.*
La continuation du Bruit dépend de la matiere des corps, 194. 195
& de leur figure, 195
Comment le mouvement qui produit le premier Bruit en produit des seconds? *ibid.*
qui en produisent des troisiemes, *ibid.*
& des quatriemes, 196
Comment ces quatre mouvemens sont produits? *ibid.*
dans des barres & dans des lames de metal, *ibid.*
dans les cordes de metal & de boyau, *ibid.*
lorsqu'elles sont pincées, 196. 197
lorsqu'elles sont raclées par un archet, 197
lorsqu'elles sont frappées, dans le Psalterion, 198
dans le Manicordion, *ibid.*

CHAPITRE VII.

De la seconde espece du Bruit Composé, qui est du Bruit Successif.

LE Bruit Successif est composé de plusieurs Bruits, qui sont tous d'un même genre, 198. 199
 Ses especes sont, le Bruit Rompu, 199
 & le Bruit Continu, *ibid.*
 il est différent du Bruit Continué, *ibid.*
 il est de deux especes, qui sont, 199. 200
 Le Bruit Rude, 200
 Le Bruit Doux, *ibid.*
 Les causes de ces deux Bruits, *ibid.*
 Le Bruit Rude en quoi différent du Bruit Rompu? *ibid.*
 Le Bruit Doux comment produit? *ibid.*
 En quoi il differe du Bruit Rompu? 200.
 201
 Il se fait par la seule émotion des particules, 201. 202

CHAPITRE VIII.

Des modifications dont toutes les especes de Bruit sont capables, & premierement de sa Repetition appelée Echo.

Toutes les especes de Bruit sont capables de trois modifications, qui sont, 203
 sa Repetition appelée Echo, son Augmentation appelée Resonnance, & son Changement appelé Ton, *ibid.*
 Ce que c'est que l'Echo, *ibid.*
 Comment se fait la reflexion d'un corps à la rencontre d'un autre corps? 203.
 204
 L'Echo est une partie de la reflexion du Bruit, entendue séparée du reste de la reflexion, 204. 205

CHAPITRE IX.

De la seconde espece de modification du Bruit, qui est de son Augmentation appelée Resonnance.

L'Augmentation du Bruit dépend de la reflexion d'un premier Bruit, 205
 & d'une impulsion externe, 206
 Le premier & second Bruit, qui sont l'augmentation, sont differens dans les differens instrumens, *ibid.*

Ils sont aussi produits en des manieres differentes, 207

CHAPITRE X.

De la troisieme espece de modification du Bruit, qui est de son Changement appelé Ton.

CE que c'est que le Ton, 207. 208.
 209
 Il dépend de la tension des corps resonans, 209
 causée par leur matiere, quand elle est homogene, 210
 qui fait qu'une corde est ou n'est pas fautive, *ibid.*
 ou par leur figure, quand elle est égale, *ibid.*
 qui produit des battemens égaux, *ibid.*
 dont la rencontre fait les consonnances, 210. 211
 & les tons, qui sont composez de plusieurs vibrations, de même que les consonnances, 212

CHAPITRE XI.

Comment le Son est augmenté ou changé dans les differens instrumens de Musique, & premierement dans ceux qui sonnent par le choc, tels que sont les timbres & les cordes.

Chaque son est composé de plusieurs autres sons, qui sont consonnances, & qui ne paroissent qu'un ton, 212
 Comment cette consonnance se fait dans les cloches? 213
 dans une corde pincée, *ibid.*
 qui fait consonnance, tant par l'assemblage de l'émotion de ses parties, 213. 214
 que des parties de la corde avec celles de la table de l'instrument, 215
 soit qu'elle sonne seule à vuide, ou qu'elle soit touchée, 216
 soit qu'elle sonne avec plusieurs autres, *ibid.*
 Comment cette consonnance se faisoit dans les vases des théâtres des Anciens? *ibid.*
 Comment les consonnances ne sont qu'un ton? 216. 217
 dans une cloche, 217
 dans une rompette, *ibid.*

CHAPITRE XII.

Comment le Son est changé ou augmenté dans les instrumens qui sonnent par la verberation, tels que sont les organes de la voix & les instrumens à vent.

Que l'augmentation du Bruit se fait,
218
dans la voix, 219
& dans les instrumens à vent, tels que
sont les flutes, *ibid.*
par l'ajustement des reflexions, 219.

Ce qui fait les differens tons de la voix,
220

Que ce qui fait l'augmentation du Bruit
dans la trompette parlante est, *ibid.*
l'agitation particuliere de l'air, 220.

jointe à l'agitation ordinaire, qui est
une impulsion externe, 221

Que ce qui fait l'augmentation du Bruit
dans les instrumens à corde, *ibid.*
& dans les trompettes est, *ibid.*
la figure, qui consiste dans l'élargisse-
ment du pavillon, 221. 222
qui n'opere pas par la raison du levier,
222

mais par la multitude des particules
ébranlées, que cette figure fournit, 222.

Pourquoi la dilatation de la trompette ne
doit être que sur la fin? 223

Que l'augmentation du Bruit se fait plus
puissamment dans les trompettes de
guerre que dans les parlantes, 223.

Invention nouvelle pour augmenter le son
des cordes, 224

Comment se fait le changement de ton?
225

dans les trompettes de guerre, *ibid.*
dans les anches des regales, *ibid.*

Que la seule augmentation du vent fait
changer le ton, 226
quoiqu'elle ne suffise pas, sça-

voir, quand la force de l'impulsion
doit être jointe à la compression des le-
vres, *ibid.*

Que l'augmentation du souffle dans la
trompette de guerre produit le chan-
gement de ton par l'ébranlement des
parties de la surface interne, 226. 227

Que dans les autres corps resonans tou-
tes les parties sont ébranlées, 227

Que le changement de ton dans les flutes
se fait principalement par les choses
capables de donner ou d'ôter la liberté
au passage de l'air ému dans l'instru-
ment, tels que sont, 228

1. Le bouchement de la flute par en-
bas, *ibid.*

2. Les oreilles qu'on met aux flutes
des orgues, 228. 229

3. Les trous qu'on fait aux autres flu-
tes, 229

4. L'étrécissement du conduit de la flu-
te, *ibid.*

5. L'augmentation du souffle qui fait
prendre l'octave, 229. 230

6. L'espece d'impulsion qui a été ap-
pellée externe, 230

Comment le changement de son se fait
dans les instrumens à anche? *ibid.*
dans le chifflement de la bouche, 231

CHAPITRE XIII.

*Des instrumens qui ne paroissant point avoir
de ton en ont, & de ceux qui paroissant
en avoir n'en ont point.*

Les instrumens, qui ont des tons, &
qui paroissent n'en avoir point, sont
le tambour & le claquebois, 231. 232

Les instrumens, qui semblent avoir quel-
que ton, & qui n'en ont point, sont
la parole de l'homme, 232

Le chant naturel des oiseaux, 233

Le chifflet appelé rossignol du mois
d'Août, 233. 234

La trompe à Laquais, 234

La flute d'Allemand, 235

DU BRUIT.

TROISIEME PARTIE.

Où il est expliqué, comment l'agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit est rendue sensible à l'organe de l'ouïe.

CHAPITRE I.

De la structure de l'organe de l'ouïe.

C E qui appartient à l'ouïe est très obscur, 236
 La structure de l'oreille n'a point été décrite par les Anciens, *ibid.*
 Les Modernes ne l'ont fait qu'obscurément, *ibid.*
 parce qu'ils ont parlé de ce qu'ils n'avoient pas vu, *ibid.*
 L'oreille est ou externe, ou interne, 237
 L'oreille externe a deux parties, *ibid.*
 savoir, la partie qui est hors le crane, 237
 qui consiste en un cartilage, *ibid.*
 en une peau, 238
 en un ligament, *ibid.*
 en des muscles, *ibid.*
 & en des vaisseaux, *ibid.*
 & la partie qui est hors le crane, *ibid.*
 laquelle consiste en une cavité ou conduit revêtu d'une peau, *ibid.*
 qui est ordinairement moite par une sueur, qui lui est fournie par des glandes, *ibid.*
 & en un cercle, auquel la grande membrane du tambour est attachée dans les brutes, 239
 L'oreille interne est composée de plusieurs parties, qui sont, *ibid.*
 la grande membrane du tambour, *ibid.*
 La premiere cavité de l'oreille interne, qui est la quaiſſe du tambour, 240
 qui étant différente dans les differens animaux, *ibid.*
 a plusieurs choses, qui se trouvent dans tous, savoir, 241

1. Une membrane, dont elle est revêtue, *ibid.*
 2. Quatre ouvertures, ſçavoir, la grande fermée par la grande membrane du tambour, la fenêtre ronde, la fenêtre ovale, l'entrée de l'aqueduc, *ibid.*
 3. Les trois osselets, ſçavoir, 242
 le marteau, *ibid.*
 l'enclume, *ibid.*
 l'étrier, *ibid.*
 De quelle grandeur & substance sont ces osselets? 243
 Dans quels animaux se trouvent-ils? *ibid.*
 4. Le muscle, *ibid.*
 à quoi il sert? *ibid.*
 5. La petite corde du tambour, 244
 6. L'aqueduc, *ibid.*
 pourquoi ainsi appelé? *ibid.*
 La seconde cavité de l'oreille interne est le labyrinthe, *ibid.*
 qui a cinq parties, ſçavoir, 245
 le vestibule, *ibid.*
 les trois conduits demi-circulaires, *ibid.*
 qui sont l'horizontal, *ibid.*
 le vertical conjoint, *ibid.*
 le vertical séparé, *ibid.*
 & le limaçon, dans lequel il faut remarquer, 246
 Le noyau, *ibid.*
 La membrane spirale, *ibid.*
 L'air implanté, *ibid.*
 Le nerf de l'ouïe, qui est double, ſçavoir, *ibid.*
 la portion molle, 247
 & la portion dure, qui se divise en trois rameaux, *ibid.*
 le premier, le second, le troisieme, *ibid.*
 Quel est l'organe de l'ouïe dans les oiseaux & dans les poissons? *ibid.*

CHA-

CHAPITRE II.

De l'usage des parties qui composent l'organe de l'ouïe.

Methode pour découvrir quels sont les usages de toutes les parties de l'organe de l'ouïe, 248
fondée sur la comparaison des organes des autres sens, 248. 249
Que toute sensation se fait par l'impression de l'image de l'objet, 249
& par la connoissance que l'animal a de cette impression, *ibid.*
Que toute impression suppose trois choses, sçavoir, *ibid.*
l'instrument qui imprime, *ibid.*
la puissance qui l'applique, 249. 250
& la matiere qui reçoit l'impression, 250
Que cette matiere comprend toutes les parties de l'organe, *ibid.*
les nerfs n'étant point ce qui spécifie la sensation, *ibid.*
mais les autres parties, *ibid.*
qui font deux offices, qui sont, 251
de défendre le nerf contre les injures externes, *ibid.*
& faire qu'il soit touché par l'action de l'objet, *ibid.*
Que cela se fait par la ressemblance que ces parties ont avec l'objet & avec le nerf, ainsi qu'il se peut remarquer dans la vue, 251. 252
dans l'odorat, 252
dans le gout, *ibid.*
dans le toucher, *ibid.*
qui est de deux especes, sçavoir, *ibid.*
l'exterieur, *ibid.*
& l'interieur, *ibid.*
dont les organes ont des parties différentes pour couvrir les nerfs, *ibid.*
Que dans l'ouïe la Nature employe les mêmes précautions, 253
ce qui s'explique par la comparaison de l'organe de la vue, *ibid.*
où il y a trois sortes de parties, *ibid.*
Pour l'œil, dans le premier genre, qui est pour défendre le nerf des injures externes, on met les paupieres, qui le couvrent & le nettoient, *ibid.*
les humeurs, qui le couvrent aussi & le fomentent, *ibid.*
Les parties de ce premier genre dans l'oreille sont, 254

l'oreille externe, qui couvre le tambour & le tient net, *ibid.*
l'halcine de la bouche, qui monte par l'aqueduc, *ibid.*
Dans le second genre, qui est pour faciliter l'introduction de l'image des objets, on met pour l'œil les muscles du globe de l'œil, qui le tournant vers les objets rendent la cornée tendue, *ibid.*
& donnent la figure nécessaire au globe de l'œil, selon la distance des objets, 255
Les parties de ce second genre dans l'oreille sont, *ibid.*
les muscles de l'oreille externe, qui la tournent vers le bruit, *ibid.*
& le muscle interne, qui tend le tambour selon l'éloignement des objets & la force des bruits, *ibid.*
Les osselets qui font comme un ressort servent à cet usage, 256. 257
Dans le troisieme genre, qui est pour faire que l'impression des images se fasse comme il faut, on met pour l'œil la consistance des membranes, 257
dont les unes sont transparentes pour introduire les images, 258
les autres opaques pour empêcher l'entrée à la lumiere inutile, *ibid.*
leur disposition pour l'ouverture de la prunelle, *ibid.*
Les parties de ce troisieme genre dans l'oreille sont, *ibid.*
la grande membrane du tambour, *ibid.*
qui est delicate & seche, pour recevoir aisément l'impression & la transmettre de même, *ibid.*
La quaiſſe du tambour, qui est très ample, 259
pour empêcher les reflexions, *ibid.*
Le labyrinthe, dont les grands détours diminuent la force des reflexions, *ibid.*
Les membranes, qui assourdissent les cavitez qu'elles revêtent, *ibid.*
Que l'organe immediat de l'ouïe a analogie avec celui de la vue, *ibid.*
Que cet organe a été inconnu jusqu'à présent, *ibid.*
Que cet organe est composé de deux substances, du nerf & de l'os, 259. 260
de même que l'organe de la vue est composé du nerf & de l'humeur vitrée, 260
Que la membrane spirale est l'organe immediat de l'ouïe, *ibid.*

- tant à cause de sa composition, *ibid.*
 & de sa situation, *ibid.*
 que de sa figure, 261
 Que les membranes, qui revêtent les cavitez de l'oreille, ne peuvent être l'organe immediat de l'ouïe, 261. 262
 quoiqu'elles reçoivent une portion du nerf de l'ouïe, 262
 Que de même que l'impression des images des choses visibles se fait par la partie subtile de l'air au travers des humeurs de l'œil, 263
 l'impression des images du bruit se fait par la partie grossiere de l'air de dehors au travers des cavitez de l'oreille, qui sont remplies d'air grossier, 264

CHAPITRE III.

Comment l'animal connoit l'impression que les objets font sur l'organe de l'ouïe.

- Cette matiere, qui traite des sens interieurs, est très delicate & très difficile, 265
 Je ne prétens traiter l'opinion que j'avance sur ce sujet que comme un probleme, lorsque je dis, *ibid.*
 Que l'ame n'a point de siege principal, 265. 266
 Que l'émotion, que les organes des sens souffrent, ne se communique point au cerveau, 266
 Que les nerfs ne sont point faits pour cette communication, *ibid.*
 non plus que les esprits, *ibid.*
 Que l'ame, qui est unie à toutes les parties du corps, est affectée par les impressions des objets dans les organes, & non dans le cerveau, 267
 lequel n'a point d'autre office que de préparer les esprits nécessaires aux organes pour être capables de sentiment, *ibid.*
 Que le passage des images dans le cerveau n'est point nécessaire pour la memoire, 268
 y ayant beaucoup de choses que la memoire conserve, & qui n'ont point de figure, *ibid.*
 quoique la memoire se fasse par une représentation, 268. 269
 Que l'ame ne se sert des organes corporels que pour être instruite par les sens extérieurs, 269
 Que la maniere d'agir des sens intérieurs ne se peut expliquer par la mécanique, 270
 Que quand les objets laisseroient des traces dans le cerveau, elles ne pourroient pas servir à la memoire, *ibid.*
 Une vipere sans tête & sans cœur cherche & trouve une retraite pour se cacher, 271
 Que la memoire & les autres sens intérieurs supposent un raisonnement, 271. 272
 Que nous raisonnons sans sçavoir que nous raisonnons, & sans sçavoir ce que c'est que raisonner, 273
 Qu'il n'y a point de moment dans lequel l'animal ne pense, *ibid.*
 Qu'il y a de deux sortes de pensées, sçavoir, une pensée expresse & distincte, & une pensée confuse & négligée, 273. 274
 dans la veille on pense de ces deux manieres à la fois, 274
 Quand on dort sans rêver on n'a que la pensée confuse, *ibid.*
 Que la perte & la dépravation des fonctions des sens intérieurs, qui arrivent dans les maladies, ne signifient point qu'il y ait aucun vice dans les organes, mais seulement que les pensées sont distraites, 274. 275
 que la même chose arrive dans le sommeil, 275
 Que les dispositions du corps provenant du temperament, de l'âge, du pays, &c. ne contribuent qu'indirectement aux fonctions de l'ame, *ibid.*
 laquelle est de nature à agir indépendamment des organes corporels, 276
 Que les pensées expresses, qui sont employées aux choses de dehors par les adultes, ne sont occupées qu'aux fonctions naturelles aux enfans, *ibid.*
 que ces pensées ne sont point sans raisonnement, 276. 277
 Qu'elles deviennent ensuite confuses & négligées, à cause de la facilité qu'elles acquièrent par la longue habitude, 277
 Que la longue habitude a le pouvoir de faire exercer les fonctions naturelles sans la pensée expresse & contre la volonté, *ibid.*
 Que le mouvement du cœur est volontaire de sa nature, quoiqu'il paroisse nécessaire, *ibid.*
 de même que celui des paupieres, qu'il ne

ne nous est pas possible de retenir,
quoiqu'il soit volontaire, 278
Qu'il y a une volonté expresse, & une
confuse, *ibid.*
Ce que peut l'habitude dans les animaux, 278. 279

Que nous pensons à beaucoup de choses,
sans sçavoir que nous y pensons, *ibid.*
Tous les animaux dès le moment de leur
naissance voyent les objets renversez,

279
de même que les louches ne s'aperçoivent
point qu'ils pensent incessamment
à s'empêcher de prendre un objet pour
deux, *ibid.*

Que ceux qui sont accoutumez à se servir
de lunettes à deux verres convexes ont
aussi besoin d'employer de ces sortes de
pensées, 279. 280

Que la pensée n'est pas plus nécessaire
pour la conduite des choses de dehors
que pour celle des fonctions naturelles,

280
Si les plantes ont des pensées, 281
Quelles sont les fonctions naturelles des
animaux? *ibid.*

Que les fonctions naturelles des plantes
n'ont point besoin de la pensée, 281.
282

Qu'il y a de deux sortes de raisonnement,
sçavoir, 282
un raisonnement interne, confus, &
habituel, *ibid.*
& un raisonnement externe, *ibid.*

Que le raisonnement externe est particu-
lier à l'homme, *ibid.*
quoique les bêtes en ayent quelque usa-
ge, 283
étant capables des connoissances uni-
verselles, *ibid.*

CHAPITRE IV.

*Du jugement que l'animal employe pour évi-
ter les erreurs, dans lesquelles le sens de
l'ouïe peut tomber.*

LA connoissance, que les sens suppo-
sent nécessairement dans les ani-
maux, suppose aussi un raisonnement,
284
parce que les sens supposent un juge-
ment, *ibid.*

Il y a de deux sortes de jugement, 285
sçavoir, un jugement habituel, *ibid.*
& un jugement distinct, *ibid.*
qui est plus particulier à l'homme, *ibid.*
Le toucher, la vue, & l'ouïe ont plus
besoin du jugement que les autres sens,
ibid.

Le toucher en a encore plus affaire que
les deux autres, *ibid.*
pour distinguer les differens degrez du
chaud & du froid, *ibid.*
dans les différentes saisons & dans les
differens climats, 285. 286

Experiences que le jugement & le raison-
nement distinct ont inventées pour ce-
la, 286

& pour être assuré que le soleil est
aussi chaud en hiver qu'en été, *ibid.*

Que l'agitation de l'air ne rafraichit
point de soi, 286. 287

Que la fourrure n'est pas capable d'é-
chauffer, 287

Que les doigts croisez ne touchent
qu'un bâton, quand il semble qu'ils
en touchent deux, *ibid.*

Que ceux à qui la main a été coupée
ne sentent point la douleur au bout
des doigts qu'ils croient y sentir, 287
288

Que le jugement habituel & confus
suffit à la vue, 288.
289

Qu'il suffit aussi à l'ouïe, 289. 290
pour ne se pas tromper à l'apparence
de la distance des choses qui font du
bruit, 290

& à l'apparence de l'endroit d'où le
bruit vient, *ibid.*

Que dans quelques rencontres le juge-
ment habituel n'est pas suffisant pour
empêcher d'être trompé à la connois-
sance du bruit, 290. 291

comme quand en se bouchant les oreil-
les on entend un bruit comme d'un
torrent, 291

ou quand en se les bouchant avec les
doigts, où l'on a pendu quelque mor-
ceau de metal, il paroît resonner avec
beaucoup plus de force qu'il n'en a en
effet, *ibid.*

Ce que le jugement habituel de l'ouïe est
capable de faire, 292. 293

DE LA

MUSIQUE
DES ANCIENS.

ON ignore diverses choses de l'Anti- quité, & pourquoi,	295	A quoi leur servoit le nombre des sons?	<i>ibid.</i>
La Musique des Anciens est peu connue,	<i>ibid.</i>	Differences & divisions des Systemes se- lon eux,	<i>ibid.</i>
Témoignages dont on se sert pour faire connoître quelle a été cette Musique,	<i>ibid.</i>	Consonnances comment considérées par les mêmes?	299
Ces témoignages se détruisent les uns les autres,	<i>ibid.</i>	Quelles étoient ces consonnances?	<i>ibid.</i>
Pourquoi on tient cachez les mysteres de cette Musique?	295. 296	Deux especes de Systemes selon Plutar- que,	<i>ibid.</i>
En quoi consiste la Musique?	296	Quels ils sont?	<i>ibid.</i>
L'Harmonie ignorée par les Anciens,	<i>ibid.</i>	Differences des consonnances & des dif- fereces ignorées des Anciens,	<i>ibid.</i>
Que contient la Musique des Anciens?	<i>ibid.</i>	Quelles sont les plus belles consonnan- ces?	<i>ibid.</i>
Sa définition quelle?	<i>ibid.</i>	Elles ont été ignorées des Anciens,	300
Ce que c'est que leur Harmonie,	<i>ibid.</i>	La Musique des Modernes est au-dessus de celle des Anciens,	<i>ibid.</i>
A quoi ils donnoient le nom de Musique?	<i>ibid.</i>	Entêtement des admirateurs de l'Anti- quité,	<i>ibid.</i>
Leurs divers genres de Musique quels?	<i>ibid.</i>	La Musique des Anciens manque de pré- ceptes,	<i>ibid.</i>
Les parties de la Musique harmonique,	297	Elle étoit fort imparfaite,	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Sons,	<i>ibid.</i>	Leur Modulation quelle?	<i>ibid.</i>
Qu'appelloient-ils Intervalle?	<i>ibid.</i>	Leur Tetracorde & celui des Modernes quels?	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Systemes,	<i>ibid.</i>	La Musique des Anciens n'étoit que pour le simple chant,	301
Leurs deux especes,	<i>ibid.</i>	Qu'est-ce que Plutarque dit des Inven- teurs de la Musique?	<i>ibid.</i>
Les Genres, & leurs especes,	<i>ibid.</i>	Que dit Aristote de certains instrumens de Musique?	<i>ibid.</i>
Ce qu'étoient les Tons,	<i>ibid.</i>	Qu'étoit proprement la Musique des An- ciens?	<i>ibid.</i>
Pourquoi ainsi appelez?	<i>ibid.</i>	Quelle étoit la Symphonie du temps de Moïse, de Saül, & de David?	302
Ce qu'étoient les Muances, & en com- bien de manieres elles se faisoient,	297. 298	Cette Symphonie est soutenue, & par qui,	<i>ibid.</i>
La Melopée, ou le Chant, & ses par- ties,	298	En quoi consiste la composition harmo- nieuse?	<i>ibid.</i>
Auteurs qui ont écrit de la Musique,	<i>ibid.</i>	Les Tambours & les Cymbales quels in- strumens?	<i>ibid.</i>
A quoi se rapporte ce qu'ils en ont dit?	<i>ibid.</i>	Qu'étoit la composition de la Musique des Anciens?	<i>ibid.</i>
Comment ils consideroient les Systemes?	<i>ibid.</i>		
Maniere dont Aristoxene les explique,	<i>ibid.</i>		

Les

- Les Vers des Anciens quels? *ibid.*
 Ce qui nous reste de leur Musique sur
 quoi fondé? 303
 Les argumens des Auteurs en faveur de
 la Musique des Anciens sur quoi fon-
 dez? *ibid.*
 L'instrument appelé par Daniel *Sympho-*
nia quel? *ibid.*
 Quand en usage, & comment fait? *ibid.*
 La Symphonie comment définie par Cas-
 siodore? *ibid.*
 En quoi consiste la véritable Harmonie?
 304
 A qui inconnue? *ibid.*
 La Symphonie des Anciens quelle? *ibid.*
 Celle des Nations barbares en quoi con-
 siste-t-elle? *ibid.*
 Son essence où renfermée? *ibid.*
 Autre espèce de Symphonie parmi les
 Anciens quelle? *ibid.*
 Le Plein-chant quelle Symphonie? *ibid.*
 Comparaison prise de cette Symphonie,
ibid.
 Qu'est-ce qu'Horace entend par Sym-
 phonie? 305
 Qu'est-ce qu'en dit Aristote? *ibid.*
 Deux espèces de Symphonie selon ce Phi-
 losophe, *ibid.*
 Qu'étoit-ce que *magadizein*? *ibid.*
 Les cordes des instrumens de Musique
 comment considérées par Plutarque?
 306
 Le Magadis ou le Barbiton quel instru-
 ment de Musique suivant Athenée &
 Horace? *ibid.*
 Combien de cordes il avoit? *ibid.*
 A quoi étoient-elles employées? *ibid.*
 Comparaison & proverbe tirez de cet in-
 strument, *ibid.*
 Il étoit composé de deux flutes, *ibid.*
 Quelles étoient ces flutes, & de quoi fai-
 tes? 307
 Qu'est-ce que les Anciens appelloient
 Symphonie? *ibid.*
 Avec quoi s'accordoient les cordes du Ma-
 gadis? *ibid.*
 Qu'est-ce que chanter selon deux modes?
ibid.
 Quels modes peuvent être chantez en-
 semble? *ibid.*
 Différence entre le Symphonon & l'An-
 tiophonon des Anciens, *ibid.*
 Qu'est-ce que l'Antiphone? 308
 Si les Anciens ignoroient la composition à
 plusieurs parties, *ibid.*
 Que la connoissance des consonnances est
 très facile. *ibid.*
 Qu'est-ce qu'Horace entend par le mé-
 lange des Clairons & des Trompettes?
ibid.
 Que la variation des consonnances a été
 ignorée des Anciens, *ibid.*
 Si Longin a parlé des consonnances & des
 dissonnances, 309
 Comment il distingue les sons, & qu'est-
 ce qu'il entend? *ibid.*
 Que dit Cicéron des ports de voix? *ibid.*
 Qu'entend Platon par le nombre des di-
 vers sons? *ibid.*
 La Musique des Anciens n'étoit point à
 plusieurs parties, *ibid.*
 La Mandore quel instrument? 310
 Comment on en jouoit? *ibid.*
 Qu'est-ce qu'en dit Horace? *ibid.*
 En quoi consiste la principale partie de la
 Musique des Anciens? *ibid.*
 Que dit Platon de la cadence & de l'Har-
 monie? *ibid.*
 Qu'appelle-t-il Harmonie? *ibid.*
 Qu'entend-il par le mot de Panharmo-
 nie? *ibid.*
 Qu'entend Euclide par le quatrième gen-
 re d'Harmonie? 311
 De quoi étoit composée l'Harmonie des
 Anciens? *ibid.*
 Qu'entend Seneque par un Chœur de
 Musique composé de plusieurs voix,
 qui ne rendent qu'un seul son? *ibid.*
 Si l'Harmonie des Anciens étoit aussi par-
 faite que celle des Modernes, *ibid.*
 Qu'est-ce qui faisoit le principal agré-
 ment de la Musique? *ibid.*
 Que les Modernes ne sont pas bien dispo-
 sez pour juger de ce que les Poètes an-
 ciens ont dit de la Musique, 312
 L'Harmonie des Modernes quelle? *ibid.*
 Elle est bien différente de ce qu'en dit
 Horace, *ibid.*
 Ses grandes douceurs inconnues aux An-
 ciens, 313
 Il étoit défendu chès les Anciens de ren-
 dre la Musique trop agréable, *ibid.*
 Effets merveilleux de la Musique des An-
 ciens, *ibid.*
 Les Anciens étoient fort contents de leur
 Musique, *ibid.*
 Diversité des goûts dans les différens Peu-
 ples, *ibid.*
 Que la passion ne doit point affaiblir la
 justesse du jugement, *ibid.*
 Qu'est-ce qu'on peut dire du goût & des
 ouvrages des Anciens? *ibid.*
 Qu'est-

Qu'est-ce que l'on doit croire de leur Peinture & de leur Sculpture?	314	Differens effets que produit la Musique,	317
En quoi different un Sculpteur & un Peintre?	<i>ibid.</i>	Diversité des gouts sur les ouvrages de Peinture & de Musique,	<i>ibid.</i>
Ce qu'il y a de difficile dans la Peinture,	<i>ibid.</i>	Si les Musiciens de l'Antiquité se servoient des accords,	<i>ibid.</i>
Les Anciens ont ignoré le fin de la Peinture,	<i>ibid.</i>	Qu'est-ce qui plaisoit le plus aux Anciens dans la Musique?	318
Ils n'observoient point de regles dans leurs bas-reliefs,	<i>ibid.</i>	A quoi ils appliquoient leur esprit?	<i>ibid.</i>
Ils étoient peu avancez dans les secrets de la Peinture,	<i>ibid.</i>	Les gouts differens dans certains siecles & dans certaines nations,	<i>ibid.</i>
En quoi consistoit l'excellence de leur Peinture?	315	Exemple de cela au sujet du garum,	<i>ibid.</i>
La Peinture des Chinois quelle, & en quoi elle consiste?	<i>ibid.</i>	La Musique à plusieurs parties est méprisée,	319
Les ouvrages des bêtes en quoi differens de ceux des hommes?	<i>ibid.</i>	Elle devient ennuyeuse & importune, & à qui,	<i>ibid.</i>
Quelle partie de la Musique & de la Peinture ont cultivé les Anciens?	<i>ibid.</i>	A qui elle est agréable & satisfaisante?	<i>ibid.</i>
Manieres dont la Musique & la Peinture nous peuvent toucher,	<i>ibid.</i>	Les Maitres de Musique ont changé leur maniere de composer, & pourquoi,	320
Pourquoi les Musiciens & les Peintres de l'Antiquité pouvoient faire de si grands miracles avec si peu d'art?	316	La Musique des Modernes retourne à la simplicité de celle des Anciens,	<i>ibid.</i>
De quoi ils ne se sont point mis en peine?	<i>ibid.</i>	Si ces raisons alleguées pour & contre la Musique seront reçues,	<i>ibid.</i>
Que faisoient-ils dans leurs Pieces de Théâtre?	<i>ibid.</i>	Que disent les Partisans de l'Antiquité en faveur de la Musique?	321
Differens jugemens sur les ouvrages de Peinture,	<i>ibid.</i>	Que soutiennent leurs Antagonistes?	<i>ibid.</i>
		Recapitulation de ce qui a été dit sur la composition à plusieurs parties,	<i>ibid.</i>



D U

B R U I T.

AVERTISSEMENT.

LE me sers du mot de Bruit au lieu de celui de Son, parce qu'ayant à parler en general de la qualité exprimée par ces deux mots, j'ai crû que celui de Bruit, qui, si je ne me trompe, est le mot du genre, devoit être plutôt employé que celui de Son, que je crois signifier une espece de bruit: car tout son est bruit, mais tout bruit n'est pas son. On ne dit pas proprement le son d'un canon, d'un carrosse, ni d'un moulin, parce que ces bruits ne sont point de l'espece désignée par le mot de son, qui signifie une espece de bruit, dont la durée surpasse celle du coup qui l'a produit; & le mot de bruit est presque toujours accompagné d'une épithete, comme de resonnant, d'éclatant, de sourd ou de confus, ces épithetes étant la difference qui détermine le mot general de Bruit à ses especes.

Je crois que ceux qui n'approuveront pas d'abord cette distinction, jugeront après la lecture du Traité qu'elle est nécessaire, & que des exactitudes de cette nature, qu'il est permis de négliger dans les discours où l'on n'approfondit pas les choses, doivent être employées quand il s'agit d'un détail tel qu'est celui dans lequel on est obligé de descendre en traitant des Sciences.

Pour satisfaire à ce que ce détail demande, j'ai été contraint de prendre encore une bien plus grande licence, en inventant des noms pour les différentes especes de bruits & de sons, qui n'en ont point encore en notre Langue; & j'espère que l'on trouvera que les noms de Bruit Simple, de Bruit Composé, de Bruit Successif, de Bruit Kompu, de Bruit Continué, de Bruit Continu, de Bruit de Choc, de Bruit de Verberation, & de Bruit Excessif, dont je me sers, m'étoient absolument nécessaires, pour n'être pas obligé de repeter incessamment de longues circonlocutions, dont j'aurois eu besoin pour signifier toutes ces choses différentes.

J'ai encore un autre avertissement à donner, qui est, que je suppose quantité de choses qui ne sont ni prouvées ni expliquées dans ce Traité, comme ce qui appartient aux deux parties que je mets dans l'air, l'une subtile, & l'autre grossiere, ce qui appartient aux causes de la Pesanteur des corps, de leur Ressort, & de leur Dureté, aux propriétés des corpuscules dont tous les corps sont composez, & à d'autres semblables hypotheses auxquelles je ne m'arrête point, parce que ces choses sont expliquées assez au long dans le premier Traité du premier Tome de ces Essais. Je ne repeterai point aussi ce que j'ai mis dans la Préface touchant la maniere dont les differens Ouvrages contenus dans ce Recueil sont écrits & composez. Je prierai seulement le Lecteur de n'être pas rebuté des redites qui se trouvent en plusieurs endroits, & de considérer qu'un nouveau Systeme ne pouvoit être employé à l'éclaircissement d'une matiere aussi obscure qu'est celle du Bruit, sans le soin que j'ai pris de tenir toujours présente à l'esprit l'image de mes hypotheses, en la renouvelant à toutes les occasions, par l'application que je fais de leur notion generale à tous les faits particuliers qui se rencontrent. Je souhaite que ce soin puisse paroître inutile : car je me défie beaucoup non seulement de l'obscurité du sujet que je traite, & du peu de lumiere que je me sens capable de lui donner, mais sur-tout de l'impatience des Lecteurs, qui, ainsi que je prévois, auront bien de la peine à donner à cette lecture l'attention qu'elle demande, & qu'elle ne semble pas meriter, à cause du peu d'utilité que la resolution des Problèmes qu'elle contient peut apporter, la plupart n'étant que pour l'explication des premiers Principes, que l'on suppose ordinairement dans les Arts, & que l'on ne se soucie guere de connoître : car enfin pour estimer & pour rechercher ces sortes de connoissances il faut avoir dans l'ame une certaine disposition, qui est assez rare, & que j'appelle une liberalité & une magnificence d'esprit, qui fait qu'on n'épargne & qu'on ne plaint point la peine & le travail que content les choses qui ont beaucoup de noblesse & d'elevation, quoiqu'elles n'aient que peu d'utilité, telles que sont toutes les nouvelles pensées & toutes les découvertes curieuses, qui se pourroient trouver dans un Traité de la nature de celui que j'ai entrepris.

Ceux donc qui voudront bien donner le temps & l'attention nécessaire à la lecture de ce Traité, sont encore avertis, que s'il
ar.

arrive que contre l'intention que j'ai eue de m'exprimer avec toute la modestie que l'on requiert dans les discours paradoxaux, on trouve qu'en quelques endroits j'aye manqué de satisfaire à ce devoir, ce n'a été que par mégarde; & je prie les Lecteurs d'avoir meilleure memoire que moi, & se souvenir de la protestation que je fais ici, que je ne veux point faire passer mes opinions pour meilleures que d'autres, & que je ne prétens les fonder que sur la probabilité, qui peut rendre les choses problématiques.

D U

B R U I T.

PREMIERE PARTIE.

OU IL EST EXPLIQUE', QUELLE EST
L'AGITATION DE L'AIR QUI
FAIT LE BRUIT.

CHAPITRE I.

*Idée de l'Agitation de l'air qui fait le Bruit, exposée
par six Phenomenes.*



On appelle Bruit l'effet d'une agitation particulière, que la rencontre de deux corps produit premièrement dans l'air voisin, & presque en même temps dans un plus éloigné, & jusque dans l'organe de l'ouïe.

Ce que
c'est que
le Bruit.

L'explication de cette definition, qui est tout le sujet de ce Traité, consiste en trois choses, qui sont de sçavoir, quelle est cette Agitation particulière de l'air; comment la rencontre de deux corps la produit; & comment elle est rendue sensible à l'animal par l'organe de l'ouïe.

• L'Agitation de l'air qui est cause du Bruit est si particulière, que ses Phenomenes n'ont rien de ce qui est commun aux autres agitations de l'air: j'en observe six entre autres, qui sont assez remarquables.

On y peut
remarquer
six Phenomenes.

menes
particu-
liers.

I.
L'Agita-
tion par-
ticuliere
qui fait le
Bruit ne
touche
que l'o-
reille ;

les autres
agitations
ne la tou-
chent pas
immédia-
tement.

II.
Elle se
conserve
nonob-
stant les
autres a-
gitations
qui lui
font con-
traires.

III.
Elle est
composée
d'un grand
nombre
d'agita-
tions.

IV.
Les agita-
tions qui

Le premier est , que l'air agité par le vent , par un éventail , par un éolipyle , & par les autres causes de cette nature , qui se rapportent toutes au mouvement d'un autre corps qui pousse l'air , ne frappe point l'organe de l'ouïe , quoique cette agitation pousse les autres corps avec une impetuosité capable d'arracher les arbres & de renverser les maisons. Au contraire, l'agitation qui fait le Bruit le plus souvent ne touche que l'oreille , & ne cause aux autres corps les plus mobiles aucune émotion sensible , quoiqu'elle fasse impression sur l'oreille à une très longue distance : en sorte que la flamme d'une chandelle & la plume la plus legere ne paroissent point du tout agitées à deux doigts d'une cloche que l'on entend de deux lieues.

Or quand je dis que les agitations ordinaires de l'air ne frappent point l'organe de l'ouïe , j'entens que ce n'est pas cette agitation causée immédiatement dans l'air , laquelle est appelée vent , qui fait impression sur l'organe de l'ouïe : car elle ne fait impression que sur l'organe du toucher ; mais que c'est une agitation d'une nature tout-à-fait différente : car si le vent fait du bruit , ce bruit n'est causé immédiatement que par les corps qu'il a frappés , ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Le second Phenomene est , que les agitations ordinaires de l'air s'empêchent les unes les autres : car un grand vent , qui fait mouvoir l'air avec violence vers un endroit , empêche le mouvement d'un moindre vent qui vient de cet endroit ; mais l'agitation qui cause le bruit se conserve nonobstant les autres agitations de l'air qui lui sont contraires , en sorte qu'elles n'empêchent presque point la promptitude , & ne diminuent pas beaucoup sa force.

Le troisieme Phenomene est , que quoique les différentes agitations de l'air qui font les bruits differens frappent distinctement l'oreille sans se confondre , chaque agitation , qui fait son bruit particulier , est composée d'une infinité de différentes agitations qui naissent d'une premiere , & qui jointes & confondues toutes ensemble composent un seul bruit : ce qui se fait par des reflexions conjointes , que tous les corps voisins produisent , étant frappés par la premiere agitation de l'air : en sorte que tous ces corps en étant agitez produisent chacun une autre agitation ; & toutes ces agitations se joignent avec la premiere pour aller frapper ensemble l'organe de l'ouïe. C'est par cette raison qu'un tambour au milieu d'une campagne a un son tout-à-fait different de celui qu'il a quand en le battant on vient à passer le long d'une muraille. Or j'appelle ces sortes de reflexions conjointes & confuses pour les distinguer des reflexions distinctes qui forment les échos , que l'on discerne & que l'on entend séparées du premier bruit , dont l'écho est la repetition.

Le quatrieme Phenomene est , que les agitations différentes , que le choc different de divers corps peut causer en même temps en plusieurs

leurs endroits, ne s'empêchent point les unes les autres : car elles viennent toutes ensemble frapper l'oreille sans confusion, & sans que la plus forte empêche la plus foible, ni que celle qui vient d'un côté s'oppose à celle qui vient du côté opposé.

Le cinquieme Phenomene est, que les agitations ordinaires de l'air suivent la direction du mouvement qui en est la cause : ainsi un soufflet, un éventail, un éolipyle ne poussent l'air que devant eux ; mais l'agitation qui cause le bruit s'étend non seulement en rond comme l'agitation de l'eau, mais de tout sens & de tous les côtés où s'étend le milieu dans lequel elle est faite, soit que ce soit l'air, soit que ce soit l'eau.

Le fixieme Phenomene est, que dans les agitations ordinaires de l'air le mouvement est prompt à proportion de l'effort que fait la puissance qui le cause : ainsi un grand vent va plus vite qu'un moindre. Mais l'agitation qui fait le bruit a toujours une égale vitesse, soit qu'elle se fasse avec un grand ou avec un petit effort ; ainsi qu'il est aisé de le connoître par l'Experience que l'on fait du son de deux cloches & du bruit de deux pieces d'artillerie de differente grandeur : car ces choses faisant les unes un très grand bruit, & les autres un beaucoup moindre, parce que ces bruits sont causez par des puissances tout-à-fait inégales, ils ne laissent pas d'avoir une vitesse absolument égale : & lorsque la grosse cloche & la petite sonnent ensemble, & qu'un canon & un pistolet sont déchargez en même temps, on les entend toujours ensemble, quelque longue que soit la distance, dans laquelle on les peut entendre.

CHAPITRE II.

Examen des causes, que les Philosophes apportent de l'Agitation particuliere qui fait le Bruit.

Ces Observations sur l'agitation de l'air, qui donnent quelque idée de la nature de cette agitation particuliere qui produit le bruit, par la grande difference qu'on remarque entre ses proprieté & celles des autres agitations de l'air, ne fournissent pas néanmoins encore une connoissance bien distincte, parce qu'elles ne sont que des effets qui dépendent de la maniere particuliere de cette agitation, qui est que l'on cherche.

Quelques uns des Philosophes modernes croient, que le particulier de cette agitation consiste en ce que l'air, qui dans les agitations ordinaires est seulement poussé & remué par les corps qui l'agitent, est coupé & comme brisé dans l'agitation qui cause le bruit. Mais supposé qu'on entende ce que c'est que l'air coupé ou brisé, il n'est pas

L'air est la cause de cette agitation, n'est pas probable.

aisé de comprendre que l'air, lorsqu'il est coupé ou rompu, fasse plus de bruit que quand il est simplement frappé ; un morceau de bois ou de pierre ne fait pas plus de bruit par le coup de marteau qui le brise, que par celui qui le frappe rudement sans le briser : car quelle peut être la raison qui fait que cet air coupé agite l'air & frappe l'oreille à deux lieues du lieu où il est coupé ? Ceux qui croient que le son d'une flute vient de ce que l'air est coupé par le tranchant de la languette sur lequel il est poussé, n'y ont pas assez pensé ; puisque l'expérience fait voir, que pour faire sonner la flute l'air doit frapper directement & perpendiculairement le tranchant de la languette, qui pour cet effet doit avoir une épaisseur considérable ; en sorte que si l'on fait cette languette trop tranchante, la flute ne sonne point.

Les ondes qu'ils ont imaginées pour cela n'y font pas propres.

Pour expliquer un peu mieux par cette hypothèse la manière dont l'air agité par les corps qui se choquent produit & fait continuer cette agitation jusqu'à une très grande distance, les Anciens & les Modernes disent, que l'air divisé & coupé par le choc de deux corps fait des ondes qui se continuent jusqu'à l'organe de l'ouïe, de la même manière que l'eau d'un lac, qui étant divisée par la chute d'une pierre proche de l'un de ses bords fait des ondes qui se continuent jusqu'à l'autre bord qu'elles vont frapper. Cette comparaison est fort specieuse ; car elle fait clairement entendre comment un corps fluide étant poussé fait passer fort loin l'effet de cette impulsion, quoiqu'obéissant, comme il fait, au choc qu'il reçoit, il ne semble pas être capable d'en continuer l'effet comme feroit un corps solide, tel qu'est un bâton, qui étant poussé par un bout pousse par l'autre de la même manière qu'il a été poussé par la partie opposée : car l'impulsion faite à l'eau continue ainsi son effet, parce que l'eau, qui s'élève autour de la pierre qui la divise, pousse en se rabaisant l'eau voisine, & la fait élever ; & cette partie de l'eau élevée en retombant ensuite en fait élever une autre, ce qui se continue fort loin, & après avoir diminué par degrez, cesse enfin tout-à-fait. Or la même chose arrive à l'agitation qui fait le bruit, laquelle s'étend à une distance qui n'est point infinie, & elle ne se fait point en un moment.

Mais ces petites convenances, qui se rencontrent entre les effets de l'agitation que cause une pierre jetée dans l'eau, & les effets de l'agitation qui arrive à l'air par le choc de deux corps qui font du bruit, n'expliquent pas les principaux Phenomenes de l'agitation particuliere dont il s'agit, & il y a bien des choses qui y repugnent.

L'air ne doit point être divisé pour produire le bruit.

Premierement, la division de l'air que l'on suppose, est une chose absolument opposée à ce qui est requis pour l'effet dont il est question : car l'air ayant comme il a une si grande fluidité, que lorsqu'il est poussé il se fend & se divise aisément, en sorte que les parties poussées, au lieu d'en pousser d'autres devant elles, se retirent derriere le corps qui les pousse ; il est évident que la divinité de l'air nuit absolument,

lument, au-lieu d'être favorable à l'impulsion & à la continuation du mouvement d'une partie de l'air à l'autre; ce qu'il faut nécessairement supposer dans le bruit.

En second lieu, cet ondoyement ou fremissement que l'on se figure se faire dans l'air, ainsi qu'il se fait dans l'eau, est une chose qui ne paroît pas possible. L'ondoyement suppose que les corps où il se fait a une surface plate, sur laquelle un autre corps plus léger & plus subtil est étendu; en sorte que ce dernier suit les mouvemens d'élevation & de dépression qui se font à la surface du corps ondoyant, & cette surface est la seule partie qui est capable d'ondoyement. Or rien de cela ne se trouve dans l'air, qui n'est non plus capable d'ondoyement que la partie de l'eau de la mer située au-dessous de l'espace, au-delà duquel l'enfoncement des plus grandes vagues ne peut parvenir: & il me semble que cette partie de la mer est par cette raison semblable à l'air qui nous environne, & dans lequel nous sommes comme plongeons: car il n'y a personne qui puisse concevoir, que si l'on faisoit au fond de la mer une impulsion capable de causer des ondoyemens, si elle étoit faite en sa surface, cette impulsion se pût faire ni se continuer & porter son effet bien loin, comme elle feroit par le moyen des ondoyemens qui se font en la surface; parce que les causes de l'ondoyement ne se rencontrent point en cet endroit.

Pour faire valoir cette comparaison on pourroit dire, que la vertu élastique de l'air, qui fait qu'il peut être comprimé, & ensuite revenir en son premier état, ainsi que fait un ressort, lui peut faire faire quelque chose de semblable à l'ondoyement de l'eau, lorsqu'étant comprimé par l'impulsion, cette vertu élastique le fait non seulement retourner en son premier état, mais elle le fait même passer plus loin: car cela peut causer une reciprocation capable de faire qu'une impulsion n'agissant immédiatement que sur un endroit, elle passe de là à un autre, & par ce moyen se continue bien loin.

Quoique l'ondoyement de l'eau soit tout-à-fait différent des vibrations qui arrivent aux ressorts, on veut bien avouer que les reciprocations d'un long ressort, tel que pourroit être un fil d'acier trempé & tourné en vis en manière de cannetille, pourroit faire un effet en quelque façon pareil à celui des ondoyemens de l'eau; mais c'est en cela que le ressort de l'air n'est pas propre à expliquer l'agitation particulière qui arrive à l'air dans la production du bruit, & c'est aussi pour cette raison que je dis en troisième lieu, que le mouvement d'ondoyement causé dans l'air par son ressort ou autrement, supposé que l'air soit capable de cette espèce de mouvement, n'est point propre à expliquer les causes du bruit, parce qu'il produiroit un effet tout-à-fait contraire à ce qui arrive dans le bruit: car le propre des causes du bruit est de faire que l'agitation de l'air lui fasse frapper d'une même manière que les corps qui font du bruit se frappent l'un l'autre,

tre, c'est-à-dire, que quand des corps qui font du bruit se frappent dix fois, on entend dix coups, & que quand ils ne se choquent qu'une fois, on n'entend qu'un coup. Or cela n'arrive point dans l'agitation, qui par le mouvement d'ondulation est transportée d'un lieu en un autre : car une pierre, qui étant jettée dans un étang ne frappe l'eau qu'une fois, fait que les ondes vont frapper les bords cinquante fois ; & un ressort ondoyant repete ses vibrations cinquante fois, quoiqu'il n'ait été frappé qu'une fois.

quoi-
qu'elle
serve à la
continua-
tion du
son dans
les corps
reson-
nans.

Je sçai bien qu'on m'objectera, que le son, qui dans les corps resonnans comme une cloche ou les cordes d'un luth se conserve long temps, quoique ces corps n'ayent été frappez qu'un coup, ne se peut expliquer que par la raison de l'ondoyement, & j'en demeure d'accord : mais je dis que ce n'est point l'ondoyement de l'air qui fait cet effet dans les corps resonnans, mais que c'est l'ondoyement des corps mêmes, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite, quand je parlerai de la maniere dont ce genre de corps agite l'air pour faire durer long temps le bruit causé par un seul coup.

Ceux donc qui disent que l'agitation de l'air qui fait le bruit est toujours pareille au mouvement des corps qui se choquent, disent quelque chose, à mon avis, de plus raisonnable ; mais ils ne disent pas assés : car comme (ainsi qu'il a été remarqué) tous les mouvemens des corps qui agitent l'air ne font pas du bruit, & qu'il y a beaucoup de causes capables d'émouvoir l'air avec beaucoup de violence qui n'y excitent presque point de bruit, & qu'au contraire, des mouvemens très legers causent souvent des bruits très éclatans & qui se font entendre bien loin, il faudroit dire en quoi consiste le particulier du mouvement qui se rencontre dans les corps lorsqu'ils font du bruit, & comment cette maniere particuliere d'émotion des corps peut être commune à toutes les especes differentes de choc, qu'il faut supposer dans toutes les especes de bruits, qui sont presque infinies. Et c'est ce que je souhaiterois que ceux qui sont capables de penetrer dans ces sortes de connoissances voulussent approfondir ; pour les y convier je vais en attendant dire ce que j'en pense.

CHAPITRE III.

Explication des causes de l'Agitation particuliere de l'air par des hypotheses nouvelles.

La nature
de l'agi-
ration par-
ticuliere
qui fait le

MOn opinion est, que cette agitation si particuliere, qui pour produire le bruit doit se rencontrer & dans les corps qui se choquent, & dans l'air qui en est émû, pour ensuite pouvoir frapper l'organe de l'ouïe, consiste en deux choses ; sçavoir, dans la Petitesse de



de l'espace, & dans la Promptitude du temps dans lequel elle se fait. ^{bruit con-}
 Quand je dis que dans l'agitation qui cause le bruit le mouvement se ^{fiste en}
 fait par un petit espace, je n'entens pas parler de l'espace qui est de ^{deux cho-}
 puis l'endroit où les corps se choquent jusqu'à l'oreille : car cet espace ^{ses, qui}
 peut être très grand : mais l'espace dont j'entens parler est celui dans ^{font.}
 lequel chaque particule de l'air est remuée, de maniere que la pre- ^{I.}
 miere particule de l'air qui est remuée par le choc des corps, & la ^{La petites-}
 derniere qui frappe l'organe de l'ouïe, de même que toutes les autres ^{se de l'es-}
 qui sont entre-deux, ne parcourent chacune qu'un très petit espace : ^{pace dans}
 ce qui n'est pas dans les autres agitations de l'air : car dans le vent ^{lequel elle}
 chaque particule de l'air est remuée par un très long espace, de même ^{se fait,}
 que dans le mouvement d'une eau courante; au-lieu que ce petit espa-
 ce que je suppose dans le mouvement de chaque particule de l'air,
 lorsqu'il se fait du bruit, est pareil à celui que parcourent de petites
 boules arrangées sur un plan en ligne droite, lorsqu'ayant poussé la
 premiere, on fait qu'elle remue la derniere en remuant toutes celles
 qui sont entre-deux : car pour faire que la derniere soit ainsi remuée
 par la premiere, le moindre espace que l'on se puisse imaginer suffit.
 Je me sers aussi de la même comparaison pour expliquer l'autre condi-
 tion nécessaire à l'émotion qui cause le bruit; & pour faire entendre
 comment la promptitude du mouvement y est nécessaire, je dis que
 de même qu'il arrive que si l'on pousse la premiere boule lentement,
 on aura de la peine à faire que la derniere soit remuée, parce qu'il ar-
 rivera que les boules d'entre-deux se détourneront : & qu'au contrai-
 re, si cette premiere est poussée avec une extrême vitesse, cela n'ar-
 rivera pas, parce que les boules d'entre-deux n'auront pas le temps
 de se détourner: par la même raison les parties de l'air, qui se doivent
 pousser l'une l'autre pour transmettre jusqu'à l'oreille l'agitation que
 font les corps qui causent du bruit, doivent avoir un mouvement très
 vite, afin qu'elles n'ayent pas le temps d'esquiver, ainsi qu'il sera ex-
 pliqué dans la suite.

Je me contenterai donc de dire à présent ce qui appartient aux ef-
 fets de cette Promptitude extrême de l'air remué dans un espace ex-
 trêmement petit, & comme on peut apparemment attribuer à ces
 deux choses tous les Phenomenes particuliers de cette agitation parti-
 culiere dont il s'agit, après avoir fait reflexion sur ce qu'un mouve-
 ment extrêmement prompt est capable de faire.

Il y a deux choses, à mon avis, auxquelles on doit attribuer une
 grande partie des effets surprenans qui se voyent dans la Nature; sca-
 voir, la subtilité des particules, & la vitesse du mouvement. Mais
 ces effets nous surprendroient beaucoup moins, si nôtre esprit étoit
 accoutumé à supposer ces qualitez aussi extrêmes qu'il est nécessai-
 re, & comme il est très facile de le faire; car par exemple qu'y
 a-t-il d'incomprehensible dans l'effet du choc d'un fer contre un cail-

lou, qui enflamme de petites portions de fer, par lesquelles tous les autres corps inflammables peuvent être enflammés ensuite, si l'on suppose que par le choc de ces deux corps il se fait un froissement, par lequel des particules sont séparées & réduites à une extrême ténuité; que cette extrême ténuité est capable de faire introduire ces particules entre les intervalles qui sont entre d'autres particules, & par ce moyen en les divisant leur faire acquérir la même ténuité, & ainsi les rendre capables de produire une pareille division, & faire acquérir aussi une même ténuité à d'autres particules à l'infini: car cette supposition fait voir, qu'un corps enflammé en brûle un autre, parce que la ténuité de ses parties, qui sont devenues telles par la division, est capable d'en diviser d'autres de la même manière, & leur faire acquérir une pareille ténuité, supposé qu'elles soient remuées avec une même vitesse.

II.
& la vitesse
de son mouve-
ment.

OR la vitesse du mouvement n'a pas une vertu moins incroyable pour augmenter les puissances. On sçait combien la force de la pesanteur est augmentée dans les corps par la vitesse de leur mouvement, & que si un même marteau frappe plus fort étant manié par une main plus forte, ce n'est que par la raison qu'une main plus forte le remue avec plus de vitesse. Ainsi si l'on suppose cette vitesse extrême dans le retour des particules que le choc a froissées dans les corps qui font du bruit, ce retour étant causé par le ressort qui se rencontre dans tous ces corps, il ne sera pas difficile de concevoir, que cette extrême promptitude des particules émues dans les corps par le choc peut leur faire produire une pareille promptitude dans les particules de l'air, & les mouvoir avec une vitesse qui du moins approche de la leur, à proportion de la résistance que ces parties de l'air trouveront avoir à cette promptitude. Mais si l'on suppose encore, que ce mouvement se fait en des particules très petites, il sera aisé de comprendre que sa vitesse peut être extrême; la grandeur des corps étant ce qui apporte plus de résistance au mouvement, ainsi qu'il sera expliqué dans la seconde Partie. Il s'agit donc à présent d'expliquer les Phénomènes du Bruit par ces deux qualités.

CHAPITRE IV.

Explication des six Phénomènes du Bruit par les hypothèses de la Vitesse de l'agitation qui le cause, & de la Petite^{ur} de l'espace dans lequel il se fait.

I.
L'agitation
de l'air qui

LE premier Phénomène est, que l'agitation particulière qui fait le bruit, lorsqu'elle frappe l'oreille, ne paroît faire aucune impression sur les autres corps, que les autres agitations de l'air émeuvent
puif-

puissamment, & que néanmoins elle frappe l'oreille à une grande distance. Ce Phenomene a deux parties. A l'égard de la premiere, l'agitation qui fait le bruit ne touche que l'oreille, parce que la petitesse de l'espace, que le mouvement de cette agitation parcourt, ne donne pas lieu à cette agitation de faire aucune impression sur les autres corps qui les émeuve sensiblement, quoique cette émotion imperceptible soit suffisante pour faire impression sur les parties delicates dont l'organe de l'ouïe est composé.

A l'égard de la seconde partie du Phenomene, l'agitation particuliere dont il s'agit frappe l'oreille à une grande distance, parce que sa promptitude est telle qu'il n'arrive point à l'air ainsi agité ce qui lui arrive dans les autres agitations, qui se faisant avec moins de promptitude ne peuvent pas aller bien loin. La raison de cela est, que la fluidité de l'air le fait céder si aisément au corps qui le pousse, & il se retire si promptement à côté pour passer derriere & prendre la place du corps qui s'avance pour le pousser, que l'action de ce corps est éludée par la retraite de l'air qui esquivé : de sorte qu'il est nécessaire que la promptitude du mouvement, qui cause cette agitation, soit telle qu'elle prévienne celle que l'air a pour esquiver : car supposé que le mouvement du corps qui agite l'air soit plus prompt pour le pousser que celui de l'air n'est pour esquiver, il est évident que la partie de l'air, laquelle est poussée immédiatement par le corps qui fait du bruit, sera contrainte de suivre la vitesse du mouvement que ce corps lui donne, & qu'elle fera le même effet sur l'autre partie de l'air : en sorte que ce même mouvement se continuera de la même façon jusqu'à l'oreille, toutes les parties se poussant les unes les autres avec une vitesse égale, ou du moins qui n'a que peu de déchet sur un très long espace. Or ce déchet a deux causes ; l'une est la compressibilité de l'air, qui fait qu'il cede en quelque façon au coup, quoiqu'il n'esquive pas ; l'autre est, que les particules dont le retour frappe l'air, quoique presque infinies en nombre dans chaque bruit, quelque petit qu'il puisse être, doivent pousser encore un plus grand nombre de particules de l'air, à cause que l'agitation qui fait le bruit se fait autour de l'endroit où les corps se choquent de tous sens : ce qui apporte quelque résistance au mouvement du retour des particules des corps choquez ; & c'est de ces deux causes que procede le retardement qui arrive dans le transport du bruit, qui n'est pas vite comme celui de la lumière, lequel se fait dans un milieu qui n'est pas capable de compression comme celui du bruit, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Aristote fait mention de la nécessité de cette vitesse du corps, qui agite l'air dans la production du bruit ; mais il ne la met pas comme nécessaire absolument dans toute sorte de bruit, mais seulement dans celui qui se fait par le choc d'un corps solide & de l'air, ainsi qu'il arrive quand on le frappe avec une bouffine ou avec un fouët, sup-

posant avec raison que cette promptitude fait faire à l'air le même effet qu'il feroit s'il étoit un corps solide. Mais il me semble que le besoin, que l'air a de devenir comme solide pour recevoir le coup du corps qui lui doit faire faire du bruit, se rencontre avec autant de nécessité dans toute sorte d'autre bruit, où cette même solidité doit être supposée, pour faire que l'impulsion causée par le choc de deux corps solides puisse avoir son effet jusqu'à l'oreille.

II.
L'agitation de l'air qui cause le bruit n'est point empêchée par les autres agitations, parce qu'elles sont trop lentes.

III.
Chaque agitation est composée de plusieurs autres, à cause de sa promptitude qui produit des réflexions conjointes.

Pour expliquer le second Phenomene, je dis que cette vitesse, que je suppose dans l'agitation particuliere qui est cause du bruit, fait qu'elle n'est point empêchée par les autres agitations de l'air, parce que leur mouvement est sans comparaison plus lent : en sorte que la vitesse du mouvement que l'air a dans le vent n'étant presque rien en comparaison de celle qu'il a lorsqu'il est agité par les causes du bruit, ce mouvement du vent n'ajoute rien à celui qui fait le bruit & ne diminue rien qui soit sensible, si ce n'est qu'une très longue distance rend de considerable ce qui dans le vent ne l'est de soi que très peu.

LE troisieme Phenomene est, que chaque agitation qui fait son bruit particulier est composée d'une infinité de differentes agitations, qui naissent de la premiere, & qui jointes & confondues toutes ensemble composent un seul bruit. Je dis que cela arrive, parce que cette promptitude si soudaine de l'agitation de l'air lui donne une telle force, qu'elle est cause que s'étendant comme elle fait de tous les côtez elle frappe non seulement l'oreille, mais même tous les autres corps ; & la promptitude ayant dans la percussion une force incroyable, il est aisé de comprendre qu'il se fait une reflexion, que j'appelle conjointe, qui cause dans l'air la reproduction d'une infinité d'autres agitations, qui composent le bruit, & qui font que la même collision de deux corps excite des bruits differens, selon que la nature des corps voisins, qui font cette reflexion conjointe, est differente. C'est pour cela que les lieux sont appelez sourds ou resonnans & retentissans, par la differente disposition des corps voisins, qui font réfléchir diversement l'air agité par la premiere collision & poussé contre leurs surfaces.

I. Experience pour faire connoître la force de la reflexion dans le bruit,

Pour faire connoître quelle est la puissance de la promptitude qu'il faut supposer dans l'agitation causée par le choc des corps qui font du bruit, il y a une Experience qui me semble assés particuliere & assés convaincante, qui est de frapper deux cailloux ou deux morceaux de fer l'un contre l'autre, étant plongez dans un vaisseau plein d'eau : car on remarque que leur choc rend dans l'eau un son tout-à-fait different de celui qu'ils font entendre lorsqu'ils se choquent dans l'air, & que ce son est celui non du fer ou du caillou, mais de la matiere dont le vaisseau est fait : en sorte que s'il est d'argent^u le son est pareil à celui qui se feroit si l'on frappoit le vaisseau d'argent avec le caillou ; & s'il est de bois^u ou de terre, il rend le même son que si l'on frappoit le vais

PREMIERE PARTIE. CHAP. IV. 173

vaisseau de bois ou de terre avec un caillou, quoiqu'on n'y touche point du tout.

La raison de cela est, que la promptitude, avec laquelle l'eau est poussée dans le choc des deux corps qui y sont plongez, étant extrême comme elle est, & l'eau ne pouvant à cause de cette promptitude esquiver assés vite, il arrive qu'elle pousse les côtez du vaisseau & les frappe de la même maniere qu'elle a été frappée par les corps qui se font choquez; & ainsi l'argent frappé par l'eau qu'il contient au dedans, & remué par ce choc, remue & agite l'air d'alentour qui le touche, & qui porte à l'oreille le son de l'argent, & non celui des cailloux.

J'ai apporté l'exemple de cette Experience du changement du son qui arrive aux corps par l'agitation qu'ils causent aux corps voisins, & je l'ai prise de la collision faite dans l'eau, parce qu'elle donne connoissance de la chose plus manifestement que lorsqu'elle est faite dans l'air: car quoique deux cailloux choquez dans un vaisseau d'argent vuide ne laissent pas d'avoir un autre son qu'ils n'ont étant choquez hors du vase, il est vrai que ce son argentin qu'ils ont, est bien plus remarquable quand le choc est fait le vase étant plein d'eau, à cause que l'eau est un milieu plus grossier que l'air, & par cette raison étant frappé par les cailloux, il reffrappe l'argent plus rudement que l'air ne peut faire.

Il y a encore une autre Experience, par laquelle il paroît quelle est la force de l'agitation particuliere de l'air pour causer la reflexion, & comment l'effet de cette force se fait non seulement sur l'organe de l'ouïe, mais même sur celui du toucher, par le moyen duquel nous sentons quelquefois l'émotion que le bruit cause dans des corps, que le coup qui fait le bruit ne scauroit avoir ébranlez que par la reflexion. Il n'y a, je crois, personne qui n'ait éprouvé quelquefois que le son d'une trompette, d'un tambour, ou d'une basse de violon lui excite un fremissement dans la poitrine. Or cela ne se peut faire que par la communication que l'air contenu dans la poitrine a avec l'air extérieur, dont l'agitation causée par le bruit est capable d'émouvoir le diaphragme, puisque cette émotion est sensible au toucher; & il faut remarquer que tous les tons d'une trompette & d'une grosse corde de violon ne causent pas ce fremissement de la poitrine; mais que ce ne sont que ceux qui sont causez par une tension qui se rencontre être pareille à la tension du diaphragme: car cela fait voir que cet ébranlement des parties du diaphragme n'est point causé par l'émotion ordinaire de l'air, telle qu'est celle du vent; parce que si cela étoit, ce fremissement se feroit par le son le plus fort de quelque ton qu'il pût être, & non pas par un certain ton qui est ordinairement un des plus graves: la raison de cela est, que le ton grave se faisant par le relâchement de l'organe qui fait le son, (ainsi qu'il sera expliqué dans la suite) il est

évident que la membrane du diaphragme est disposée comme il faut pour avoir une pareille tension à celle qui fait un ton grave dans l'instrument, étant une partie molle & lâche en comparaison des autres corps capables de produire quelque ton ; & la vérité est que les reflexions des tons semblables se joignent & se fortifient mutuellement.

IV.
Les diffé-
rens bruits
ne s'em-
pêchent
point à
cause des
reflexions.

LE quatrieme Phenomene se peut expliquer par le précédent : car les differens bruits causez par des chocs differens ne s'empêchent point les uns les autres, à cause que par le moyen des reflexions que chaque choc produit, si quelques unes des lignes directes de l'agitation que le choc a causé dans l'air, sont empêchées par d'autres lignes contraires, elles sont aisément suppléées par une infinité d'autres lignes obliques, qui apportent à l'oreille la même espece d'agitation que la ligne droite, qui est empêchée par une contraire, lui apportoit. L'écho, qui fait un bruit quelquefois plus fort que n'est le premier bruit qui l'a produit, donne à connoître quelle est la force de la reflexion dans le bruit : car elle fait une représentation qui n'est pas moins vive que celle qui se fait dans les choses visibles par le moyen des miroirs ; & elle l'est même quelquefois davantage : ainsi que les rayons ramassez par la reflexion dans les miroirs ont le pouvoir de rendre la lumiere reflechie beaucoup plus forte que celle qui vient directement du corps lumineux. Cela se remarque bien évidemment dans le tonnerre & dans les coups de canon, où souvent l'écho est sans comparaison plus fort que le premier coup, lorsque le premier coup étant fort éloigné, la reflexion se fait en des endroits plus proches, & qui sont disposez avantageusement pour ramasser ensemble un grand nombre de reflexions faites en un même temps.

V.
L'agita-
tion de
l'air se fait
de tous
sens, à
cause de
la multi-
tude des
reflexions,

& de la
multipli-
cité des
émotions
des corps
choquez.

LE cinquieme Phenomene est, que l'agitation particuliere qui fait le bruit s'étend de tous les côtez, & non pas selon la direction des corps qui se choquent, ainsi qu'il arrive aux autres agitations, où l'air ne va que du côté que le corps qui l'agite est remué. Ce Phenomene se peut expliquer par deux raisons : la premiere est celle des deux Phenomenes précédens ; sçavoir, la multiplicité des reflexions conjointes, qui fait que les obliques suppléent au défaut des directes. L'autre est, que cette agitation se fait ainsi de tous sens, parce que les corps qui se choquent pour faire du bruit souffrent le plus souvent eux-mêmes une agitation de tous les côtez ; tous les corps qui font du bruit ayant leurs parties liées d'une telle maniere, que l'ébranlement, qu'une partie souffre quand elle est frappée assés fortement pour faire un bruit considerable, se communique à toutes les autres, & les ébranle assés pour être capables d'émouvoir l'air qui les environne & qui les touche de tous les côtez. Ainsi quand un mur est si peu épais, qu'il peut être assés ébranlé par les coups qu'il reçoit d'un côté pour faire que les parties de l'autre côté soient émues, on entend le coup de l'autre côté : autrement on ne l'entend que par des reflexions con-

jointes faites contre d'autres corps. C'est par cette raison que quand on veut empêcher que le bruit d'une chambre ne s'entende non plus au travers d'une cloison qui est fort mince, qu'au travers d'un gros mur, on la fait vuide par le milieu; afin que ce petit mur étant discontinué, l'émotion des parties d'un des côtez ne se puisse communiquer aux parties de l'autre côté, comme elles font quand les deux côtez de la cloison sont joints & continuez.

Le sixieme Phenomene est, que l'agitation qui fait le bruit a toujours une égale vitesse, soit qu'elle se fasse avec un grand ou avec un petit effort. Ce Phenomene a aussi besoin de l'explication des causes de cette agitation particuliere, parce que ces causes (ainsi qu'il se verra dans la suite) consistent dans le mouvement de plusieurs particules, dont le nombre seul fait la grandeur du bruit, la force, que chacune des particules a pour la vitesse, étant toujours égale.

Ainsi le mouvement des particules qui font le bruit d'un canon n'étant pas plus fort dans chacune, que celui de chacune des particules qui font le bruit d'un pistolet, il est aisé de juger que le bruit de l'un, quoique plus grand, ne doit pas être entendu plutôt que le bruit de l'autre, qui n'est plus petit que parce que les particules émûes ne sont pas en si grand nombre. Un plus grand nombre de particules n'est point aussi plus capable de surmonter les causes du retardement de leur mouvement qu'un moindre, & les proportions de ce retardement ne suivent que celles de l'espace dans lequel le mouvement se fait: en sorte que si douze cens toises retardent le bruit du temps de sept secondes, deux mille quatre cens toises le retardent de quatorze secondes: ainsi qu'on en a fait l'experience par le moyen de deux pendules tenus l'un autant éloigné de l'autre que le premier l'étoit d'un canon, dont l'Observateur qui tenoit le premier pendule voyoit le feu de trois secondes avant que d'en ouïr le bruit, lorsque l'Observateur qui tenoit le second pendule n'oyoit le bruit que six secondes après en avoir vû le feu.

VI.
L'agitation de l'air dans les differens bruits a une égale vitesse, à cause qu'elle a toujours un même principe,

& que la grandeur du bruit ne dépend que du nombre des particules émûes.



B R U I T.

SECONDE PARTIE.

OU IL EST EXPLIQUE', DE QUELLE
MANIERE LA RENCONTRE DE DEUX
CORPS PRODUIT L'AGITATION PAR-
TICULIERE QUI FAIT LE BRUIT.

CHAPITRE I.

*Que l'Espace, dans lequel se fait le mouvement qui cause
le Bruit, est très petit.*

Le mou-
vement,
qui cause
le bruit,
est pro-
portion-
né à la na-
ture de
l'objet, &
à la ma-
niere dont
il se fait.



OMME toutes les sensations se font par l'impression de l'objet sur l'organe, & que cette impression suppose un mouvement, il y a apparence que ce mouvement doit être proportionné à la nature des corps, & à la maniere particuliere dont ils sont remuez pour causer la sensation.

Il a été dit ci-devant pour l'explication des Phenomenes particuliers du bruit, qu'il faut supposer que l'espace dans lequel se fait l'agitation particuliere qui le cause est extrêmement petit, & que ce mouvement aussi doit avoir une extrême promptitude. Il s'agit à présent de trouver les raisons qui peuvent fonder la probabilité de ces hypotheses. Je cherche les raisons de la premiere hypothese dans l'examen que je vai faire de la nature & de la constitution des corps, dont la rencontre & le choc peuvent faire du bruit, & dans l'examen que je ferai ensuite de la maniere particuliere dont les corps sont émûs pour cet effet. Je commence par la constitution des corps.

La nature
de l'objet
est sa com-
position,
qui est
de corpus-
cules,

Tous les corps étant composez de corpuscules extrêmement petits, il n'est pas difficile de concevoir que ces corpuscules sont premiere-
ment assemblez pour former des corps un peu moins petits, que j'appelle les particules; que de ces particules d'autres corps un peu plus
grands, que j'appelle les parties, peuvent encore être composez; &
que ces parties de même que les particules & les corpuscules ne sont

point



point visibles : en sorte que les parties que nous pouvons discerner dans les corps , quelque petites qu'elles soient , sont encore beaucoup plus grandes que ces parties invisibles que je suppose.

On peut encore supposer , que la liaison mutuelle des corpuscules qui compose les particules , & la liaison que les particules ont entre elles , de même que celle qui fait que les parties sont attachées ensemble , doit être attribuée à la pesanteur de la partie subtile de l'air , qui pousse & serre les corpuscules , les particules , & les parties les unes contre les autres , cette pesanteur , suivant les hypothèses que j'ai expliquées ailleurs , étant la cause commune de la connexion & de la consistance de tous les corps qui ont d'autres causes particulières de leur différente liaison , qu'il est raisonnable d'attribuer aux différentes figures , tant des particules , que des parties , selon qu'elles ont des faces plus plates & en plus grand nombre ; supposant que la différente disposition de ces faces donne moyen à cette pesanteur commune d'attacher les particules & les parties plus ou moins fermement les unes aux autres.

Car l'on ne doit point trouver étrange , que cette pesanteur de la partie subtile de l'air , qui fait la consistance inébranlable des marbres & des diamans , soit la même qui fait la consistance si peu constante des corps les plus tendres & les plus fluides : car comme la même pesanteur agissant sur des leviers est plus ou moins facile à surmonter , selon qu'ils sont différemment disposez , la différente disposition des faces des parties peut aussi rendre la même pesanteur de la partie subtile de l'air plus ou moins capable d'apporter de la résistance aux causes de la séparation des parties & des particules.

Or cette division ou séparation des parties , dont les corps sont composés , & qui leur arrive lorsqu'ils se rencontrent & qu'ils se choquent , se doit entendre en deux manières : car alors ils peuvent souffrir ou une division absolue , dont il ne s'agit point ici , laquelle se fait lorsque le corps est actuellement divisé & rompu , ou une division imparfaite , qui n'est proprement qu'une extension faite par le seul éloignement des parties , qui est tel qu'aussi-tôt que la cause qui produit cet éloignement cesse , les parties se rapprochent d'elles-mêmes , y étant poussées par la puissance de la pesanteur que je suppose dans la partie subtile de l'air ; & cet effet est ce que l'on appelle le ressort.

Cette séparation & cette division imparfaite se fait encore en deux manières , qui ont rapport aux différentes causes de cet ébranlement , & à la différente disposition des corps dont les parties sont différemment liées : car quand les corps qui se rencontrent sont tous deux solides , & qu'ils se frappent rudement , souvent tout le corps & en même temps toutes les parties & les particules sont secouées & ébranlées à la fois , ainsi qu'il arrive quand on secoue un boisseau plein de bled , où tous les grains séparément sont ébranlez à la fois. Mais quand la

corps solides, dont les parties sont ébranlées, rencontre se fait entre deux corps, dont l'un est solide, & l'autre leger & fluide comme l'air, quelque rudement qu'ils se choquent il n'y a jamais guere que les particules de la surface qui soient ébranlées : ainsi qu'il arrive au même boisseau plein de bled quand il est frappé par le vent, qui ne remue que les grains de dessus.

ou par la rencontre d'un solide & d'un fluide, dont il n'y a que les particules qui soient ébranlées. Il faut encore supposer, qu'il n'y a que le mouvement des particules qui soit cause immédiatement de l'agitation particuliere de l'air qui fait le bruit, le mouvement des parties n'y contribuant qu'entant qu'il cause quelquefois celui des particules excité par la seule vertu de leur ressort, qui fait que lorsqu'elles ont été froissées & pliées dans la rencontre des corps qui se choquent, elles retournent en leur premier état avec une telle promptitude, que les parties de l'air qu'elles frappent n'ayant pas le temps d'esquiver & de se détourner, sont contraintes de frapper avec la même promptitude celles qui sont devant, & celles-là les autres jusqu'à l'organe de l'ouïe.

Cette hypothese sera expliquée plus amplement dans la suite. En attendant on en tirera cette conséquence, que les particules étant d'une petitesse extrême, le mouvement qu'elles ont dans le froissement qui les plie, & dans le retour que leur ressort cause, de même que celui qu'elles donnent à l'air qu'elles poussent, doit être fait dans un espace extrêmement petit ; soit qu'elles soient froissées immédiatement par le coup des corps qui se choquent, ou par l'ébranlement qui arrive aux parties en conséquence de celui de tout le corps, l'ébranlement des parties étant capable de produire celui des particules, de même que celui du corps est cause de celui des parties.

La maniere particuliere du mouvement des corps qui font le bruit est pareille à celle du mouvement qui se fait dans les autres sensations, Pour ce qui est de la maniere particuliere dont les corps sont remuez pour causer la sensation, elle peut servir à l'explication de la petitesse de l'espace, dans lequel se fait le mouvement qui cause le bruit, si l'on suppose, ainsi qu'il est fort probable, que cette maniere d'émotion particuliere se rencontre dans l'ouïe de même que dans les autres sens : car il n'est pas difficile de comprendre, que le mouvement, qui est particulier à tous les corps qui contribuent à quelque sensation que ce soit, est très petit, & se fait en un très petit espace.

Comme les corps souffrent de deux sortes de mouvemens, dont il y en a un grand, qui est manifeste, par lequel tout le corps & les parties que l'on peut y discerner sont émues, & un autre très petit & non apparent, par lequel les seules particules sont ébranlées ; il faut concevoir, que ce dernier mouvement est celui par lequel les objets se rendent sensibles. Ainsi quand un corps fait sentir à la peau sa chaleur, ce n'est point le mouvement par lequel le corps approche de la peau qui produit la sensation dans l'organe ; mais c'est un autre mouvement qui paroît si peu, qu'il ne passe point pour un mouvement, quoiqu'il soit suffisant pour séparer & éloigner les particules.

les unes des autres par la rarefaction causée par sa chaleur.

Ainsi quand les sels qui font le goût de chaque chose penetrent la langue, ou que les vapeurs odorantes s'insinuent dans les membranes du nez, ce n'est point le mouvement par lequel les sels liquifient passent dans les pores de la chair de la langue, ni celui par lequel la vapeur entre dans les pores des membranes du nez, qui produit la sensation; mais c'est le mouvement imperceptible, par lequel les particules des organes de ces sens sont remuées, chacune d'une maniere particuliere & conforme au mouvement des particules de l'objet: de pareil à même que quand les eaux fortes brulent le papier & le linge, ce n'est celui par point parce qu'elles s'imbibent & qu'elles penetrent dans les pores de lequel les ces substances par un mouvement manifeste, car l'eau commune les eaux fortes penetre ainsi sans les bruler, mais c'est parce que les sels dissolutifs & corrosifs, qu'elles contiennent, sont capables d'exciter un mouvement qui se fait imperceptible & plus subtil que n'est celui qu'elles ont en entrant dans dans un les pores formez par les intervalles des filers, & de penetrer les filets très petit mêmes. espace.

Tout de même le mouvement, que l'œil apperçoit dans les corps qui changent de place, n'est point celui qui fait la sensation de la vue, mais c'est le mouvement imperceptible des particules de l'objet, qui étant ébranlées par la lumiere ébranlent les particules du milieu, par lequel la vision se fait, & ensuite les particules de l'organe de la vue.

Or il n'y a point, ce me semble, de raison pour laquelle il faille changer cette analogie dans ce qui appartient à la maniere dont se fait la sensation de l'ouïe; & la pensée, que tous les Philosophes ont eue jusqu'à présent, que le mouvement manifeste des corps qui se choquent est la cause prochaine & immediate de l'agitation particuliere de l'air qui fait le bruit, ne peut, ce me semble, avoir d'autre fondement que le peu d'attention que l'on a eu dans l'examen qu'on a fait des choses qui appartiennent à cette matiere.

CHAPITRE II.

Que le mouvement qui cause le bruit a une extrême vitesse.

POUR expliquer la seconde hypothese, qui est de la vitesse du Le milieu mouvement qui fait le bruit, je dis que ce mouvement se peut dans le- considerer en deux manieres: car on le considere ou dans l'objet, dans quel le lequel les particules premierement ébranlées agitent l'air ensuite, ou bruit se dans l'air, qui étant ainsi agité frappe immédiatement l'organe de fait n'est l'ouïe. La même chose se fait dans la vue, où il y a un premier pas si pro- mou- la prompt-

titude du
mouvement que
le milieu
de la vûe.

mouvement des parties de l'objet émûes par la lumière, & un second dans le milieu qui se rencontre entre l'objet & l'organe. La différence qu'il y a entre les manières d'agir de ces deux sens est, que le second mouvement dans la vûe a plus de vitesse que dans l'ouïe, dans laquelle on remarque un retardement qui n'est point sensible dans la vûe, où le mouvement, qui se fait de l'objet à l'organe dans un espace presque infini, paroît se faire en un moment. Et la raison pour laquelle cela n'est pas ainsi dans l'ouïe est, que quoique le mouvement des particules de l'objet fût également vite dans ces deux sens, les substances qui leur servent de milieu sont de nature tout-à-fait différente.

La partie
gros-
siere
de l'air est
le milieu
pour
l'ouïe;

Car comme cette substance, dans laquelle nous sommes, que nous respirons, & que l'on appelle l'air, n'est point une chose simple, mais composée de deux substances, l'une plus grossière, & l'autre très subtile, l'on peut croire avec quelque raison, que la partie subtile est celle qui sert de milieu à la vûe, & que la grossière est le véhicule par lequel les corps transmettent leur émotion qui cause le bruit jusques à l'oreille. Les Experiences qui se font dans la machine du vuide confirment cette économie, qui distribue ainsi une partie de l'air à un sens, & une autre partie à l'autre sens: car lorsque par le pompement on n'a laissé dans le recipient qu'une très petite portion de l'air grossier, & qu'il n'est presque plus rempli que de la partie subtile, on s'apperoit que le bruit d'une horloge, que l'on fait sonner dans le recipient, ne s'entend qu'à peine, quoiqu'alors on y voye aussi-bien les choses qui y sont enfermées qu'avant qu'on eût ôté l'air grossier.

Ainsi le brouillard, par lequel l'air est rendu plus grossier, ne nuit pas à l'ouïe, comme il fait à la vûe, & le vent qui n'agit que la partie grossière de l'air n'empêche point l'effet que les objets font sur la vûe, comme il empêche, ou du moins comme il change l'impression que l'agitation qui cause le bruit doit faire sur l'organe de l'ouïe.

elle a une
compressi-
bilité,

Or ces deux substances ne sont pas seulement différentes par la subtilité, elles le sont encore par beaucoup d'autres qualitez essentielles: car la partie grossière n'étant proprement que l'amas d'une infinité de particules que les corps qui sont sur la terre laissent sortir par leurs évaporations, ces particules ont les mêmes qualitez que les corps terrestres que nous connoissons. Entre ces qualitez il y en a trois qui sont au sujet; sçavoir, une pesanteur qui serre ces particules les unes sur les autres, une figure sphérique ou approchante de la sphérique qui les rend fort mobiles, & une compressibilité qui fait qu'elles ne résistent pas absolument à la percussion. Et il faut supposer que cette compressibilité, de même que les deux autres qualitez, n'est que médiocre.

Dans

Dans la partie subtile de l'air l'incompressibilité & la pesanteur sont extrêmes : car la grande profondeur & la grande hauteur, qu'elle a au-dessus de la terre sur laquelle la partie grossière, qui est ce que l'on appelle l'atmosphère, ne s'élève pas beaucoup, la rend très pesante; & son incompressibilité vient de ce qu'elle n'est rien autre chose qu'un amas de corpuscules simples, qui étant presque indivisibles & immédiatement joints les uns aux autres, ne sont pas capables de s'approcher davantage comme les autres corps, qui bien-qu'ils soient composés de particules qui se touchent immédiatement par quelques endroits, elles en ont aussi beaucoup d'autres par lesquels elles ne se touchent pas, & qui se peuvent approcher étant poussées avec force.

Il ne faut donc pas trouver étrange, si l'émotion que la lumière qui diminue la promptitude du mouvement qui s'y fait pour le bruit: produit dans les objets passe si promptement jusqu'à l'œil, les particules du milieu étant ferrées comme elles sont & tout-à-fait incapables de compression, & si les particules du milieu, qui transmettent à l'oreille l'émotion qui fait le bruit, étant compressibles & cedant chacune quelque peu au coup qui les pousse, elles ne peuvent empêcher qu'il ne se perde quelque chose du mouvement qu'elles ont reçu, lorsque tous ces petits dechets, que chacune des particules souffre, composent une somme considérable dans le tout.

Mais bien-que cette compressibilité de la partie grossière la rende cette compressibilité ne cause qu'un très petit retardement, moins propre à conserver toute la vitesse qu'elle reçoit des particules de l'objet, que n'est la partie subtile qui n'en laisse rien perdre du tout; elle ne laisse pas d'en conserver assez étant émue avec la vitesse incroyable du retour des particules des corps froissés, pour émouvoir non seulement l'organe de l'ouïe, mais même les corps voisins, & y produire des reflexions.

Car il faut remarquer que la puissance du ressort, qui est la cause à cause de la grande vitesse du ressort des particules, du mouvement que les particules ont dans leur retour, est telle qu'il n'y a rien qui égale la vitesse qu'elle produit, le mouvement que les choses les plus pesantes ont dans leur chute n'étant pas capable de l'égaliser. La raison de cela est, que la puissance du ressort n'est rien autre chose que celle de la pesanteur de la partie subtile de l'air, ainsi que je l'ai expliqué dans le Traité du Ressort : & il n'est pas difficile de concevoir combien cette pesanteur est grande, si l'on considère que c'est elle qui résiste à la séparation des particules des corps les plus durs; & que la difficulté, qu'il y a à rompre le porphyre & les diamans, ne vient que de la difficulté qu'il y a à forcer la résistance que cette pesanteur apporte à la séparation de leurs parties.

Or la pesanteur de la partie subtile de l'air surpasse de beaucoup la laquelle est proportionnée à l'extrême pesanteur de tous les autres corps, par la raison que toute la pesanteur, qui est dans chacune des particules de cette substance qui occupe au-dessus de la terre des espaces presque infinis, est unie & ramassée.

l'air qui en est la cause :
 pesanteur de l'air qui en est la cause :
 la partie subtile de l'air qui en est la cause :
 fait avoir ressort ici-bas ; au-lieu que chacun des corps , dont nous pouvons éprouver la pesanteur , n'agit que par sa pesanteur particulière , n'étant point aidé par la pesanteur des autres corps.

elle est d'ailleurs favorable à cette promptitude,
 Pour ce qui est de la compressibilité de la partie grossière , si elle est capable d'apporter quelque retardement au mouvement que le retour des particules lui donne , elle y est favorable d'ailleurs en beaucoup de choses ; premierement elle aide à la continuation du mouvement en ce que sans elle il faudroit nécessairement que toutes les particules de l'air qui sont entre l'objet & l'oreille fussent remuées en un même instant : ce qui apporteroit une résistance bien plus grande au mouvement , que si l'on suppose la compressibilité de ces particules : car la particule de l'air poussée par le retour de la particule du corps choqué , quoiqu'elle cede en quelque façon à ce mouvement à cause de sa compressibilité , elle ne laisse pas de pousser celle qui est devant elle , tant par la raison qu'elle ne cede pas absolument , que parce que la vertu du ressort , qu'elle tient de sa compressibilité , lui donne une réaction , par le moyen de laquelle elle ne perd presque rien de l'impression qu'elle a reçue du mouvement , & qu'elle la donne à celle qui est devant elle très peu différente de celle qu'elle a reçue : de même qu'une raquette frappant une balle , parce que l'une & l'autre ont beaucoup de compressibilité & de ressort , la raquette fait plus d'effet avec une legere impulsion , que ne feroit un battoir d'acier trempé & une balle de la même matiere avec une impulsion plus grande.

& en empêchant que l'extrême promptitude de l'impulsion ne cause du vuide.

En second lieu , cette compressibilité de la partie grossière de l'air , qui la rend capable d'être resserrée , la rend aussi capable d'être étendue. Or cette faculté de s'étendre lui est nécessaire pour remplir le vuide qui arriveroit nécessairement , lorsque l'air est poussé par le retour de la particule du corps qui fait le bruit : car la vitesse de cette impulsion étant telle , que l'air qui est poussé n'a pas le loisir de retourner par les côtes pour passer derrière la particule du corps qui le pousse , il se devoit trouver un vuide en cet endroit , si les particules de l'air qui sont plus proches ne le remplissoient en s'étendant dans cet espace ; ce qu'elles font facilement , parce que toutes les parties de l'air grossier étant ici-bas comprimées par la pesanteur de tout l'air qui est au-dessus , elles ont une grande propension à s'étendre dans les espaces qui leur sont laissez vuides , ainsi que l'on éprouve lorsqu'en tirant le piston de la machine du vuide on lui donne le moyen de s'étendre. Il est donc , ce me semble , assez facile de comprendre , que les particules de l'air , lesquelles sont à côté de la particule du corps qui en s'en retournant frappe la particule de l'air qu'elle a devant elle , venant à s'élargir & s'étendant dans l'espace que la particule du corps laisse en s'en retournant , elles empêchent qu'il ne s'y fasse du vuide ; & cette extension se faisant par le moyen de leur ressort ,
 dont



dont la promptitude est extrême, il arrive qu'elles demeurent comme immobiles à l'égard des autres particules qu'elles soutiennent, & qu'elles empêchent de retourner en arriere, & d'esquiver à côté pour venir occuper la place, qui demeureroit vuide lorsque la particule du corps qui a été placée s'avance en retournant pour pousser l'air.

Il est donc vrai, que cette compressibilité ne retarde que très peu le mouvement de la partie grossiere de l'air, & s'il y a quelque difference entre le mouvement que la partie subtile reçoit des objets entant qu'ils sont visibles, & celui que la partie grossiere reçoit des mêmes objets entant qu'ils produisent le bruit, elle n'est point tant dans la plus grande ou la moindre vitesse, que dans la maniere du mouvement, lequel selon des hypotheses probables est dans les objets visibles un mouvement circulaire fait sur le centre de chaque corpuscule sphérique de la partie subtile de l'air; au-lieu que dans les objets qui font du bruit le mouvement se fait avec un changement de place, que le corpuscule de la partie grossiere de l'air souffre en s'avancant vers l'oreille; mais l'un & l'autre conviennent en ce que leur mouvement est très vite. Or une des principales raisons de la vitesse du mouvement qui cause le bruit est la mobilité des corps qui le produisent, laquelle est très grande à cause de l'extrême petitesse des particules dont ils sont composez, & qui sont les seules parties qui causent le bruit, cette petitesse étant si extrême, qu'elle ne permet pas qu'ils aient une liaison bien forte les uns avec les autres: car de même qu'il est plus difficile d'arracher un grand arbre qu'une petite herbe, il est aisé aussi de concevoir que le moindre attouchement est capable d'émouvoir les corpuscules; & que la puissance extrême de la pesanteur qu'il faut supporter dans la partie subtile de l'air les trouvant avoir si peu de resistance au mouvement, les doit remuer avec une vitesse extrême quand elle produit le retour qu'elles ont par la vertu de leur ressort, dont la pesanteur de la partie subtile de l'air est la cause.

La principale cause de la vitesse du mouvement qui se fait dans l'ouïe est la petitesse des particules.

CHAPITRE III.

Que le mouvement des particules ébranlées dans les corps qui se choquent est celui qui cause le bruit immédiatement.

Pour achever d'expliquer les hypotheses de la promptitude & de la petitesse du mouvement dont il s'agit, il reste à faire voir que le mouvement qui cause le bruit immédiatement n'est que dans l'agitation imperceptible des particules des corps qui se rencontrent, & que le mouvement manifeste du corps entier & des parties visibles n'y contribue que parce qu'il est quelquefois cause du mouvement des particules. Pour appuyer la probabilité de ce Problème je me fers de

Le mouvement manifeste des corps n'est point la cause du bruit.

de quelques Experiences, qui contiennent des Phenomenes propres à confirmer ce qui a déjà été dit sur ce sujet, parce qu'ils sont expliquez, ce me semble, assés commodément par ces hypotheses.

Je dis donc qu'il y a quelque raison de croire, que le seul mouvement imperceptible des particules froissées dans la rencontre des corps est la cause immediate du bruit, s'il est vrai que quelquefois, quoique les parties d'un corps soient sensiblement ébranlées, il ne se fait pourtant point de bruit, & s'il est vrai aussi qu'il se fait quelquefois du bruit sans que les parties soient émûes. J'ai pour cela deux Experiences.

parce que
souvent
les parties
d'un corps
paroissent
sensiblement é-
branlées
sans qu'il
fasse de
bruit,

Lorsque la corde d'un luth ou d'un clavecin cesse de sonner, si l'on approche doucement l'ongle pour la toucher, on la sent fremir, & ce fremissement n'est autre chose que l'émotion des parties causées par l'ébranlement de tout le corps de la corde: car il faut supposer qu'alors cette émotion continue encore suffisamment pour se faire sentir à l'ongle, mais trop foiblement pour émouvoir les particules avec une vehemence qui soit capable de les froisser de la maniere requise à la production du bruit.

Or pour être assuré que l'émotion que l'on sent à l'ongle est une émotion qui doit être distinguée de l'ondulation & des vibrations de toute la corde, j'ai fait l'Experience en un très grand volume. J'ai tendu une corde à boyau de la longueur de trente pieds, afin que les vibrations de toute la corde fussent assés grandes pour n'être pas nécessairement confondues avec les vibrations des parties, ainsi qu'elles sont quand la corde est courte, où l'on ne sent que les ondulations que toute la corde a allant & venant comme un pendule, & en effet j'ai trouvé qu'on remarque aisément que l'ongle est frappé par des coups que la grande corde donne, & que l'on peut compter, que ces coups qui sont les vibrations de toute la corde sont composez chacun d'une infinité d'autres petits coups, qui sont si serrez l'un contre l'autre, qu'on ne les peut compter, ne faisant qu'un fremissement: & il n'est pas difficile de concevoir que ces petits coups sont ceux que causent les vibrations des parties.

& qu'il
fait du
bruit lorsqu'apparemment
il n'y a que
les particules qui
soient ébranlées,

L'autre Experience, qui fait voir que quelquefois des corps font du bruit sans qu'il y ait aucune émotion dans leurs parties, & que ce bruit se fait par le seul ébranlement de leurs particules, est, que lorsque des balles d'arquebuse sont tirées elles font un chifflement dans l'air presque toujours pareil, quoiqu'elles soient de matiere differente, en sorte qu'une balle de plomb & une balle d'argent ne rendent point de son different; ce qui fait voir que ce n'est point le mouvement des parties qui cause ce chifflement: car si les parties étoient ébranlées elles feroient des bruits differens, ainsi qu'il arrive quand on fait sonner des timbres de differente matiere, un timbre d'argent & un timbre qui seroit de plomb ayant des sons differens, à cause que la

dis-

différente nature des corps provient de ce qu'ils ont des parties différemment liées ensemble, ce qui leur fait avoir plus ou moins de fermeté & de roideur, & par conséquent un son plus ou moins éclatant; cela fait voir aussi que l'émotion que ces balles souffrent, lorsqu'étant frappées par l'air qu'elles choquent elles produisent un chiffement, n'est l'émotion que des particules, puisque le son que cette émotion cause est pareil dans les unes & dans les autres; car cette parité de son vient de ce que les particules de tous les corps sont moins différentes les unes des autres que les parties; par la raison que les particules étant plus simples, elles n'ont point ces différentes liaisons & ces différentes compositions, qui rendent les parties capables de sons différens.

Il y a encore beaucoup d'autres Experiences propres à insinuer la probabilité de ce même Problème de l'agitation des particules des corps, lesquelles sont les seules causes immédiates du bruit: car il y a beaucoup d'apparence que dans les échos, qui sont quelquefois un très grand bruit, il n'y a que les seules particules qui soient émues, le bruit des échos étant toujours pareil au bruit dont ils sont la répétition; ce qui ne seroit pas, si les parties des corps sur lesquelles la reflexion se fait étoient émues; puisqu'étant des corps différens, elles devroient rendre des sons différens lorsqu'elles sont ébranlées; au-lieu que les particules, qui sont presque toujours semblables, & qui ont une mobilité & une facilité à être ébranlées, que les parties n'ont point, ne forment aucun son qui leur soit particulier, mais se conforment aisément à celui des autres corps qui leur communiquent leur émotion.

C'est par ces hypothèses que j'explique les Phenomenes ci-devant rapportez des corps choquez dans l'eau, & ceux de la double cloison: car quand deux cailloux sont choquez dans un vase d'argent vuide sans le toucher, il se fait un résonnement qui augmente seulement le bruit que les cailloux font ordinairement étant frappez l'un contre l'autre, sans en changer l'espece, à cause que l'air étant ému par le choc des cailloux avec la promptitude particuliere à l'émotion qui fait le bruit, n'émeut que les particules de la surface interne du vaisseau d'argent, & il ne les émeut que de la manière qu'il a été ému par le retour des particules des cailloux; mais quand dans ce même vase étant rempli d'eau on frappe les cailloux l'un contre l'autre, on oit sonner le vase comme s'il étoit frappé par les cailloux; parce que l'eau étant un corps beaucoup plus solide que l'air, l'émotion qu'elle reçoit du choc du caillou fait frapper contre l'argent avec assez de force pour en émouvoir non seulement les particules, mais les parties mêmes, & cette émotion des parties est la cause du son particulier de chaque corps, ainsi qu'il a été dit.

Tout de même quand on frappe contre un mur, quoiqu'épais, le bruit s'entend de l'autre côté, parce que toutes les parties étant ébran-

lées, celles qui sont à l'autre côté émeuvent les particules dont elles sont composées, & dont le retour agite l'air de la manière requise pour produire le bruit; mais quand le mur est vuide par le milieu, étant composé d'une double cloison, le coup que l'on donne ne s'entend point à l'autre côté, parce que l'émotion des particules de la surface interne de la cloison, qui est frappée, ne sauroit émuvoir par le moyen de l'air enfermé entre les deux cloisons que les particules de la surface interne de l'autre cloison, bien loin de pouvoir émuvoir celles de sa surface externe; ce qui seroit nécessaire pour faire passer le bruit du coup jusqu'à l'oreille.

Tous les Phenomenes des instrumens de Musique, qui sonnent par le vent, s'expliquent aussi fort commodément par cette hypothèse de l'émotion des seules particules, ainsi qu'il sera dit dans la suite.

Sept conclusions
tirées de
ces principes.

On peut conclure de ce qui a été dit. I. Que quand deux corps sont du bruit en se choquant par un mouvement visible, ce n'est point ce choc qui cause immédiatement l'agitation de l'air qui fait le bruit; parce que ce mouvement se fait par un trop grand espace pour pouvoir être cause des Phenomenes particuliers que l'on y remarque, & que pour ces mêmes effets il ne se fait pas aussi avec aisés de promptitude.

II. Que ce sont les seules particules invisibles qui frappent l'air avec un mouvement invisible aussi, & qui a une vitesse extrême, lorsque par une espece de contrecoup, qui suit le coup par lequel les parties ébranlées ont causé un froissement qui a plié les particules, elles retournent à leur état naturel par la puissance du ressort.

III. Que bien-que les corps entiers, qui par un mouvement visible se choquent avec promptitude, fassent ordinairement plus de bruit que ceux qui se choquent avec un mouvement plus lent, il ne s'ensuit pas de là que ce mouvement qui fait le choc soit celui qui remue l'air immédiatement pour faire le bruit; car si cela étoit, le bruit seroit toujours proportionné à la vitesse du mouvement visible des corps entiers qui se choquent, il arrive souvent néanmoins que des corps qui se choquent fort lentement font un grand bruit. Les choses que l'on racle, quoique le racloir soit conduit lentement, ne laissent pas de faire beaucoup de bruit. Un archet bien appuyé sur la corde, quoique tiré lentement, produit un son fort éclatant; parce que les particules du corps raclé, de même que celles du racloir, ne laissent pas d'être pliées par le frottement mutuel de ces deux corps, quoiqu'il ne soit pas fait avec promptitude, & il importe peu avec quelle vitesse les particules sont pliées & tendues, pourvu-que la detente soit prompte; le chien d'un fusil, soit qu'il ait été bandé avec promptitude ou lentement, a toujours la même promptitude dans sa detente.

IV. Que le mouvement du ressort dans chaque corps étant de deux especes, & y ayant un ressort manifeste, dans lequel une partie d'une

grand-

grandeur considerable, après avoir été ou pliée, ou étendue, ou comprimée, retourne à son premier état par un mouvement visible & évident; & un ressort imperceptible, qui se fait dans des particules si petites, qu'il est impossible de s'appercevoir de leur compression ni de leur retour; le ressort manifeste ne peut être forcé que par un effort considerable; mais l'obscur n'a besoin que d'une legere impulsion, parce que chaque corps, même en la moindre partie, étant composé d'une multitude presque infinie de particules, si l'impulsion est petite, elle ne remuera qu'une petite quantité de particules, dans lesquelles il se fera toujours une flexion, une extension, ou une compression, & presque au même moment un retour causé par la vertu du ressort.

V. Qu'il y a deux moyens d'émouvoir & de plier les particules dont le retour produit le bruit: l'un est l'émotion des parties, de laquelle l'émotion des particules s'ensuit; & cet ébranlement des parties requiert le choc des corps durs, solides, & pesans, & suppose un ressort dur & manifeste, qui rend les parties capables d'une secousse & d'un fremissement vif & vehement propre à secouer & froisser les particules dont elles sont composées, & lesquelles par un ressort plus doux & imperceptible produisent immédiatement le bruit. L'autre moyen est l'émotion des particules, que l'agitation de l'air émû avec une promptitude extrême produit, telle qu'est celle que le retour des particules émûes par d'autres causes est capable de produire. Et il faut encore ajouter, que l'émotion des particules dans tous les corps est apparemment beaucoup plus facile que celle des parties; parce qu'il arrive souvent que cette émotion immediate des particules n'a pas moins de force pour produire un grand bruit, que l'émotion qui provient du choc de deux corps solides, ainsi qu'il sera expliqué en parlant du bruit du tonnerre & de celui des échos. La raison de cela est, que cette émotion immediate des particules étant causée par l'émotion de l'air, il est aisé de concevoir, que l'air émû avec la vitesse requise peut émouvoir un bien plus grand nombre de particules, touchant comme il fait tous les corps qui environnent ceux dont le choc l'a émû, que les corps qui se choquent n'en ont émû immédiatement en eux-mêmes par le choc.

VI. Que l'extrême promptitude, avec laquelle les particules des corps froissez frappent l'air en retournant à leur état naturel, est capable non seulement de lui faire émouvoir l'organe de l'ouïe, mais aussi d'émouvoir les particules des corps voisins, en sorte que ces particules des corps voisins peuvent encore par la vitesse de leur retour émouvoir l'air de la même maniere, pour aller frapper l'oreille dans cette seconde émotion, avec une force presque aussi grande qu'est celle qu'il a dans la première émotion: ce qui fait que cette seconde émotion, que j'appelle la reflexion conjointe, fait une partie confi-

derable du bruit : car il faut considerer qu'il y a deux fortes de puissances dans les corps , qui leur donnent la force de remuer d'autres corps ; l'une leur est propre & essentielle , qui dépend de leur être , telle qu'est la pesanteur & la dureté , qui font qu'un corps étant poussé peut en pousser un autre avec d'autant plus de force qu'il a plus de pesanteur & de dureté. L'autre puissance , qui n'est dans les corps que comme une modification de leur être , & qui leur est accidentelle , est la figure & le mouvement , qui sont des choses qui peuvent augmenter infiniment la puissance propre & essentielle , & qui font par exemple qu'un maillet de bois poussant un morceau de bois mis entre les deux parties d'une buche à demi fendue aura plus de force pour pousser ces deux parties en les séparant l'une de l'autre , si le maillet descend sur le morceau de bois avec promptitude , & si les côtes de ce morceau de bois sont deux plans inclinez l'un vers l'autre ; que si un morceau de fer bien pesant , mais sans mouvement , étoit mis sur un morceau de fer bien dur , mais quarré , introduit dans la fente de la buche. Or il faut supposer que les particules , dont le retour frappe l'air pour produire le bruit , peuvent être froissées par ces différentes puissances , & que l'air , qui est un corps léger & peu ferme en comparaison des autres corps , a assez de force pour émouvoir , pour séparer , & pour plier les particules des corps durs & solides , lorsqu'il les choque , étant poussé avec une extrême vitesse , telle qu'est celle du ressort.

VII. Que le grand bruit des échos ne se peut aisément expliquer que par la facilité que les particules des corps ont à être émues , & qu'en supposant que lorsque les corps solides souffrent par un grand coup une grande émotion de toutes leurs parties , & que de là il s'ensuit aussi une émotion de toutes les particules dont les parties sont composées , il n'y a que les particules de la surface qui touche l'air qui puissent causer l'agitation particuliere dont il s'agit , & que par conséquent les causes , qui sont capables d'émouvoir ces particules situées en la surface extérieure , sont capables de produire un aussi grand bruit , que les causes qui émeuvent les corps entiers & toutes les particules , qui sont tant dans toute leur profondeur que dans leur surface extérieure.

Voilà en general quelles sont les causes de l'agitation particuliere que l'air souffre dans le bruit. Il reste pour achever cette seconde Partie de faire voir que par cette théorie on peut rendre la raison probable des effets qui se remarquent dans toutes les especes de bruit , afin que l'explication probable des Phenomenes établisse plus clairement la probabilité des hypotheses.

CHAPITRE IV.

Des differens genres de Bruit, & premierement du Bruit Simple, dont la premiere espece est le Bruit de Choc.

JE fais deux especes de Bruit, dont la difference consiste dans la nature diverse des corps qui se frappent l'un l'autre ; car ou la percussion est de deux corps solides, & j'appelle le bruit qu'ils font *Bruit de Choc* ; ou la percussion est d'un corps solide & de l'air, & je l'appelle *Bruit de Verberation*, parce que le mot *verber* en Latin signifie un corps flexible, avec lequel on peut frapper un autre qui est plus ferme.

Il y a deux fortes de bruit.

Le bruit de choc & le bruit de verberation.

Mais il faut entendre que la percussion, par laquelle le retour des particules des corps solides frappe l'air pour produire immediatement le bruit, est differente de la percussion, par laquelle un corps solide entier & l'air se frappent mutuellement, & que j'appelle *verberation* ; parce que la percussion de l'air faite par le retour des particules qui produit immediatement le bruit, se rencontre dans tous les genres de bruit, & que la percussion de verberation n'est propre qu'à ce genre, dans lequel elle est la cause du froissement des particules, dont le retour fait la percussion qui produit immediatement le bruit, ainsi qu'il sera expliqué ci-après plus au long en parlant du bruit de verberation, tel qu'est celui de la voix des animaux, celui des flutes, celui des vents, celui du tonnerre, & generalement de toutes les agitations causées par les corps solides quand ils frappent l'air, ou qu'ils en font frapper avec violence.

L'un & l'autre de ces bruits est ou *Simple*, ou *Composé*. Le simple est celui qui étant produit par un seul coup ne frappe aussi l'oreille qu'un seul coup ; tel qu'est le bruit de choc d'un marteau dont on frappe sur une enclume, ou le bruit de verberation d'un fouët qui frappe l'air. Le bruit composé est celui qui frappe long temps l'oreille, soit qu'il dépende d'un ou de plusieurs coups ; ce qui fait deux especes de bruit ; j'appelle l'un *Bruit Continué*, & l'autre *Bruit Successif*. Le bruit continué est celui, qui quoique produit par un seul coup frappe long temps l'oreille ; parce que ce coup en produit plusieurs autres, qui se suivent de si près qu'il ne paroît point interrompu, tel qu'est le son d'une cloche, ou d'une corde de luth. Le bruit successif est celui qui est produit par plusieurs coups, qui se suivent aussi de si près qu'ils ne semblent point séparer, tel qu'est le bruit d'un carrosse qui roule promptement, celui d'une trompette, ou d'une flûte, ou d'une voix qui fait un long cri.

L'un & l'autre est ou simple, ou composé.

Le composé est ou continué ou successif.

Le bruit simple se

divise en
trois au-
tres es-
pec-
es, sça-
voir,

car absolument tout bruit (ainsi qu'il a été dit) est composé d'une infinité de reflexions conjointes capables de produire dans l'air des agitations disposées à se joindre avec la première qui les a fait naître, en sorte que toutes ensemble elles ne composent qu'un seul & unique bruit. C'est de cette composition néanmoins que se prennent quelques unes des différences du bruit simple: car il arrive que le même choc des corps qui font le bruit le produit différent par la différente disposition des lieux voisins, sur lesquels la reflexion se fait. De là naissent les espèces de *Bruit Clair*, tel qu'est celui de la voix dans un lieu ouvert & dégagé; de *Bruit Cas*, tel qu'est celui de la voix enfermée dans un masque. Les autres espèces se prennent de la nature des corps, & de la multitude des particules froissées en un petit espace, qui font le *Bruit Aigu & Tintant*, comme d'un marteau sur une enclume, & le *Bruit Sourd*, comme d'un marteau sur un fer chaud; & enfin le *Bruit Excessif*, tel qu'est celui du tonnerre & de l'artillerie, qui sont excessifs à cause de la grande multitude des corps qui sont frappés.

Le bruit
clair.

Le *Bruit Clair* & le *Bruit Aigu & Tintant* ont les mêmes causes; car ils se font, lorsque les parties froissées par la rencontre des corps qui se choquent sont toutes, ou la plupart, capables de ressort, & & que pour produire par le retour soudain des particules l'agitation nécessaire au bruit elles agissent seules, & sans que les particules des parties voisines, qui ne sont point choquées, soient émues: car quoique les parties voisines soient ébranlées, ainsi qu'il paroît quand on frappe sur une enclume où il y a des grains de sable que l'on voit fautiller par l'ébranlement de toute l'enclume, néanmoins les particules qui composent ces parties ne sont point ébranlées; & c'est ce qui fait qu'une enclume ne sonne pas comme une cloche, par la raison que sa forme épaisse & massive ne permet pas à ses parties d'être ébranlées avec la véhémence nécessaire à l'ébranlement des particules.

Le bruit
cas.

Le *Bruit Cas* se fait, lorsque l'air agité par les particules froissées dans le choc des corps rencontre fort près de l'endroit où se fait le choc un corps concave & sourd, dont quelques particules sont aisément remuées & froissées, en sorte qu'elles produisent par leur retour quelques autres agitations, qui se joignant à la première la rendent différente en quelque façon de ce qu'elle seroit sans cette adjonction, qui n'est point un retentissement, parce que les parties de ce corps concave ne font point d'ondulation. Par exemple dans la voix, lorsque les deux parties qui composent la glotte étant agitées par la sortie prompte & véhémence de l'air contenu dans la poitrine, les particules, dont chaque partie de la glotte est composée, & qui sont la plupart capables de ressort, retournent après avoir été froissées, & frappent l'air avec la promptitude de leur ressort, cela fait un bruit clair & net, qui devient cas, quand l'air agité rencontre le masque, dont il émeut aisément quelques particules, parce qu'il est proche, & parce

que les différentes agitations que ces particules sont capables de produire se trouvent ramassées dans la cavité du masque ; mais parce qu'il est un corps sourd , dont les parties sont difficiles à ébranler , ou qu'il n'a pas une figure commode pour une reflexion éclatante , il ne mêle au bruit clair de la voix qu'une reflexion sourde , qui la corrompt & l'obscurcit.

Le *Bruit Sourd* se fait, quand les corps qui se choquent n'émeuvent qu'un très petit nombre de parties , parce qu'ils n'en ont que très peu qui soient capables de ressort , & assés bien unies pour soutenir le coup , & n'y pas obéir trop facilement , la plupart étant pénétrées par une substance fluide , qui empêche la jonction intime des corpuscules , dont les parties sont composées , & fait qu'elles sont lâches & incapables de retourner à leur premier état quand elles ont été comprimées. Ainsi le fer chaud ne produit qu'un bruit sourd ; parce que les parties dont il est composé étant mal-unies à cause du mélange & de l'interposition des corpuscules fluides du feu , il n'a que très peu de ressort. Par la même raison la laine & les autres corps spongieux ne rendent qu'un bruit sourd quand on les frappe , à cause de l'air , qui étant entre les parties les empêche de se toucher & de s'appuyer les unes les autres pour soutenir le coup ; car le coup n'agissant pas selon toute sa force , ne peut froisser & plier autant de particules qu'il en faudroit pour faire un bruit clair & tintant.

CHAPITRE V.

De la seconde espece du Bruit Simple , qui est du Bruit de Verberation.

LE *Bruit de Verberation* (ainsi qu'il a été dit) est ou simple , ou composé. Je ne parle à présent que des simples , me réservant à traiter des composés lorsqu'il s'agira des instrumens à vent. Le bruit de verberation simple est ou petit , ou excessif : j'appelle ainsi le bruit du tonnerre , & celui de l'artillerie ; parce que quoique ce bruit ne differe point essentiellement des autres bruits de verberation , son idée néanmoins paroît avoir quelque chose de si particulier , qu'il semble devoir faire une espece à part ; je le place entre les bruits de verberation , parce qu'il se fait par la percussion que produit la rencontre d'un corps flexible tel qu'est l'air , & d'un corps solide tels que sont tous les corps que l'air agité par une soudaine rarefaction frappe en même temps : car de même que le bruit d'un coup de fouët est un bruit de verberation fort petit , à cause du peu de particules que l'air émeut dans un aussi petit corps solide qu'est un bout de corde : le bruit du tonnerre & de l'artillerie est un bruit de verberation excessif , à cause

qu'est ce-
lui du to-
nerre,

se du nombre innombrable de particules de corps solides, qui sont ébranlées par une agitation de l'air aussi grande, aussi vite, & aussi violente qu'est celle que peut causer la soudaine rarefaction d'une grande exhalaison, ou d'une quantité considérable de poudre à canon, ou de la poudre appelée or fulminant.

Je suppose donc, que quand un fouët frappe l'air, & qu'il claque, ce n'est point parce que le fouët froisse l'air, car l'air froissé ne fait point de bruit; mais c'est l'air qui froisse les particules du fouët & qui les plie, en sorte que par leur retour elles frappent l'air avec une vitesse tout autre que n'est celle avec laquelle elles ont été frappées, & qui seule est capable de produire l'agitation particulière qui fait le bruit. Tout de même quand l'exhalaison ou la poudre à canon s'enflamment, quelque soudaine que soit l'impulsion qu'elle cause par la rarefaction, il n'est pas aisé de concevoir, qu'elle ait assez de vitesse pour faire que les parties de l'air se puissent pousser l'une l'autre assez vite pour prévenir la vitesse de la fuite qui leur est si naturelle; mais je comprends aisément, que cette vitesse de l'impulsion, que la soudaine inflammation de la matière rarefiée cause à l'air, le va faire frapper avec assez de force contre la terre, les bâtimens, les arbres, les rochers, les eaux, & les nuées épaisses, pour en froisser les particules; & que de tous ces corps les particules innombrables froissées en même temps poussent l'air par leur retour, & l'agitent de la manière propre à faire le bruit en tant d'endroits, que l'oreille en est frappée avec une force tout-à-fait extraordinaire.

Car quoique lorsqu'il se fait un éclat de tonnerre, on entende le bruit fort haut au-dessus de nous, où il ne paroît point qu'il y ait de ces corps solides que je suppose nécessaires à la production du bruit; il est vrai qu'il ne se trouve jamais quand il tonne, que l'air ne soit rempli de nuées épaisses, qui étant composées d'eau peuvent être estimées avoir quelque solidité, si l'on compare leur substance avec celle de l'air: car il faut remarquer, que les coups de tonnerre, que nous entendons au-dessus de nous, sont foibles, & vont se fortifiant par les échos causez par la reflexion des corps qui sont proches & plus solides que l'eau des nuées: mais les coups qui sont forts & soudains ne s'entendent point en haut, mais près de nous; parce qu'ils ne sont point causez par l'air frappant les nuées, mais frappant les corps solides qui sont près de nous.

Ce qui fait juger que le bruit du tonnerre se fait ainsi, est qu'un seul éclair est presque toujours suivi d'un grand nombre d'éclats redoublés en cent différentes manières & différens en force: car l'éclair n'est rien autre chose que la lueur du feu de l'exhalaison enflammée, en sorte que si cette inflammation se fait lentement, & qu'il ne se rencontre point de nuées assez épaisses & assez proches, l'éclair n'est suivi d'aucun bruit, la soudaineté de l'inflammation étant cause de la

propr

promptitude de l'impulsion de l'air, qui seule est capable de froisser les particules de l'eau suspendue dans les nuées, desquelles l'exhalaison est environnée. Or lorsque les éclairs ne redoublent point, on ne peut pas donner d'autre raison du redoublement du bruit que font les éclats qui suivent le premier coup, qu'en supposant que l'impulsion causée par le retour des particules de l'eau des nuées froissées dans ce premier coup cause un pareil froissement dans les particules des corps voisins, lesquelles étant froissées en plus grand nombre dans des corps plus solides que ne sont les nuées produisent ordinairement un plus grand bruit, qui va quelquefois en s'augmentant, selon que le hazard fait qu'il y a des lieux disposez plus favorablement que d'autres pour la reflexion.

Le bruit de l'artillerie est different de celui du tonnerre, en ce que & celui l'inflammation de la poudre se faisant dans un lieu enfermé, c'est-à-^{de l'artil-} dire, dans un canon, qui est un corps plus solide que n'est l'eau des^{lerie.} nuées, & ce corps étant ordinairement proche de la terre & des maisons, le premier coup est toujours plus fort à proportion de la reflexion de ses échos, que dans le tonnerre : car il faut concevoir, que le premier bruit du canon est causé par le froissement des particules, non seulement du metal dans lequel la poudre est enfermée, mais aussi des particules de tous les corps voisins, que l'air agité par une reflexion conjointe, produite par le retour des particules du canon, froisse & ébranle puissamment, & que le bruit seroit beaucoup moindre sans cette reflexion : car l'experience fait voir, que le petard d'une fusée, quand elle creve en l'air, ne fait pas la moitié du bruit qu'il fait quand il creve sur terre à une égale distance ; par la raison que quand il creve dans l'air, il n'y a que le retour des particules du carton crevé & du bois de la baguette, qui lui est attachée, qui cause dans l'air l'agitation particuliere qui fait le bruit ; & quand il creve à terre, il y a beaucoup de corps solides fort proches qui fournissent un grand nombre de particules à froisser, soit par la premiere impulsion de la poudre qui rompt le carton, si la rupture se fait fort près de terre ; soit par la seconde impulsion causée par le retour des particules froissées dans le carton rompu, par laquelle les corps qui se trouvent assés proches sont suffisamment ébranlez pour faire une reflexion capable, étant jointe au premier bruit, de l'augmenter considerablement.



CHAPITRE VI.

Du second genre du Bruit , qui est du Bruit Composé , & de sa premiere espece , qui est du Bruit Continué.

Le bruit continué est composé de plusieurs bruits primitifs,

dont il y en a un premier, qui est la cause des autres, que j'appelle seconds & troisiemes.

La continuation du bruit dépend de la matiere des corps,

POUR ce qui est des Bruits Composés, celui que j'appelle *Continué*, parce qu'il frappe long temps l'oreille, quoique causé par un seul coup, est composé de plusieurs bruits primitifs, qui ne sont point faits par reflexion, & dont il y en a un premier qui est la cause de tous les autres. Ce premier est immédiatement excité par le retour des particules qui sont à l'endroit où le corps est frappé; par exemple, quand un marteau frappe sur un timbre, il fait d'abord un bruit pareil à celui qu'on entend quand il frappe sur une enclume, qui est un bruit tintant & aigu, que l'oreille discerne dans un timbre séparément, & comme distinct du bruit resonnant, qui suit immédiatement ce bruit aigu. Or ce premier bruit est causé par les particules que le coup du marteau touche immédiatement, & qu'il a froissées & pliées. Les autres bruits, qui se joignent à ce premier, & qui durent long temps après, sont produits par le reste des particules de tout le corps resonnant, qui sont émues ensuite. Et il est aisé de juger que cela est ainsi par ce qui arrive quand on frappe une cloche; car si par exemple on frappe une grosse cloche avec une clef, on n'en tire qu'un son aigu, qui est celui que les seules particules touchées par la clef sont capables de produire. Et si l'on entend un bruit sourd & grave au ton de la cloche, il est causé par une émotion legere de toutes les particules de la cloche. Cela étant supposé, il reste à expliquer ce qui cause le froissement des autres particules, dont le retour fait la continuation du son, & qui ne sont point touchées par le marteau.

La matiere des corps, qui rendent un son resonnant que j'appelle *Continué*, tels que sont les cloches, les cordes des instrumens de Musique, & les autres corps de cette même nature, doit avoir une facilité à faire ressort, qui dépend de ce que la disposition de ses particules est telle, que les corpuscules dont elles sont composées étant joints par-tout d'une même maniere, ainsi qu'ils sont ordinairement aux corps homogenes, elles sont capables d'une flexion, d'une extension, & d'une compression pareille en toutes leurs parties; ce qui fait, si une partie étant froissée & comprimée, cette compression se communique aisément aux autres parties, ainsi qu'il arrive à l'eau, dans laquelle l'agitation d'une partie ne se communiqueroit pas aux autres, si sa substance étoit heterogene: car une mare, qui seroit remplie d'eau mêlée de pierres, de branches d'arbres, d'herbes, & d'autres choses non fluides, ne seroit pas capable de faire des ondes & des vagues,

com-

comme elle feroit n'étant remplie que d'eau pure ; en sorte que dans une mare remplie d'eau épaisse & bourbeuse , parce qu'elle est en quelque façon homogène , l'agitation d'une partie se communiqueroit plus facilement aux autres , qu'elle ne feroit dans la mare remplie d'eau claire , & par conséquent plus fluide & plus mobile , mais mêlée avec d'autres corps de différente nature.

La figure est encore une autre cause à considérer dans les corps resonnans : car elle doit être telle , que rendant les corps pliables elle puisse donner lieu à un ébranlement des parties , qui soit capable d'ébranler les particules. Ainsi le métal d'une cloche , qui au lieu d'avoir une figure mince & étendue seroit ramassé comme une enclume , ne sonneroit que comme une enclume.

Il faut donc concevoir , que lorsqu'un timbre est frappé d'un coup de marteau , il lui arrive quatre différens mouvemens. Le premier est celui dont il a déjà été parlé , sçavoir , celui qui a été causé par le froissement des particules qui sont immédiatement frappées par le marteau. Le second est l'ébranlement que ce coup donne à tout le timbre , & dont s'ensuit l'ébranlement de ses petites portions , que j'appelle les parties ; ce qui lui arrive à cause de sa forme qui est mince , de même que l'ébranlement des particules se fait par la disposition de sa matière , qui est homogène : & j'appelle cet ébranlement de tout le timbre le mouvement ovalaire ; car tout le timbre se plie de telle façon lorsqu'il est frappé , mais principalement quand c'est par un corps aussi dur & aussi pesant qu'un marteau , que la partie frappée s'approche de celle qui lui est opposée , & fait éloigner les deux côtes : & cela fait que le timbre , qui avoit une figure ronde , devient de figure ovale , & qu'ensuite il arrive , que comme les parties déplacées dans ce changement de figure tendent à reprendre leur première situation , elles le font avec une impetuosité qui les pousse au-delà de leur place ; en sorte que la compression , qui avoit d'abord été au droit du coup , se fait par les côtes , & l'extension au droit du coup : ce qui se continue comme dans les pendules par plusieurs vibrations reciproques , qui se diminuent insensiblement & finissent enfin. Le troisième mouvement est celui de l'ondoyement , que les parties souffrent en conséquence du mouvement ovalaire : car je suppose que dans ces changemens de figure , où le timbre de rond devient ovale , & d'ovale rond , il se fait des secousses dans les petites portions que j'appelle parties , & que ces secousses sont fort promptes & fort pressées les unes contre les autres , en sorte que tout le timbre fremit , & fait comme de petites ondes , dont le mouvement est assez prompt pour émouvoir & pour froisser les particules : car ces ondes sont quelquefois tellement visibles dans des verres à boire , quand on presse le doigt sur leur bord en tournant , qu'elles font remuer l'eau qui y est contenue , & sautiller une épingle courbée & mise sur le

de leur figure.

Comment le mouvement qui produit le premier bruit en produit de seconds ?

Qui en produisent des troisièmes ,

bord du verre: & elles sont quelquefois si violentes, qu'elles font casser le verre, sans qu'il soit autrement frappé que par le son, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite. Mais quelque petites que soient ces ondes, elles sont encore trop grandes, & ne se font pas avec assez de vitesse pour faire du bruit; & en effet on les apperçoit assez souvent dans le verre où l'eau fremit, sans qu'il se fasse aucun bruit; ce qui fait connoître, qu'il faut supposer un mouvement encore plus vite, que n'est celui des parties ondoyantes.

Le quatrieme mouvement est celui des particules, qui étant froissées par la flexion, qui arrive aux parties ondoyantes dans le fremissement de tout le timbre, se remettent en leur premier état par la vertu de leur ressort particulier, & frappent l'air avec une vitesse capable de faire du bruit; ce qui suppose la disposition requise dans la matiere, ainsi qu'il a été dit. Or pendant que le fremissement des parties continue avec violence, le froissement des particules ne cesse point; & c'est de là que vient la continuation du son des corps resonans, qui est composé du premier mouvement causé par le retour des particules froissées par le coup du marteau, & du mouvement de la quatrieme espece, qui est celui du retour des particules froissées par le mouvement de la troisieme espece, qui est le mouvement des parties ondoyantes. Mais la promptitude, avec laquelle tous ces mouvemens se suivent, fait que l'on ne s'apperçoit pas des intervalles qui les séparent, & que le son paroît continu.

Comment ces quatre mouvemens sont produits dans des barres ou dans des lames de metal, Ce qui a été dit des quatre differens mouvemens, qui arrivent au timbre frappé d'un marteau, se peut aisément appliquer à la plûpart des autres corps resonans, qui ne different guere du timbre que par la figure, ayant la principale condition nécessaire pour être resonans, qui est une liaison égale des parties homogenes: car une lame ou une barre de metal tinte au premier coup, par l'effort de ce coup elle se plie dans toute sa longueur, & ondoie à sa maniere, & cet ondoyement secouant & froissant les particules leur fait produire dans leur retour cette agitation particuliere, qui fait continuer le son.

Les cordes de metal & de boyau tendues sur les instrumens ont quelque chose de particulier dans la maniere de produire leur son étant pincées: car quoiqu'elles souffrent un ondoyement & un fremissement dans leurs parties, qui cause le froissement des particules, dont le retour fait la continuation du son: il est vrai que le premier coup, qui cause le plissement de toute la corde & l'ondoyement des parties, est different de celui qui le cause dans les timbres, & dans les autres corps qui resonnent étant frappés: car dans le pincement d'une corde, au lieu du coup que les corps qui resonnent à la maniere d'un timbre reçoivent d'un autre corps dur & solide, c'est la corde qui se frappe, s'il faut ainsi dire, elle-même. On sçait que le pincement d'une corde consiste dans la tension & l'allongement qu'elle souffre étant poussée, & dans

lorsqu'elles sont pincées,



dans la detente qui suit, lorsqu'on la laisse soudainement retourner à son premier état. Cela se fait avec un effort, qui la faisant passer outre vers la partie opposée la contraint encore de retourner; ce qui se continue par plusieurs vibrations ou secousses, qui font aller & venir la corde assés long temps. Ces secousses, qui occupent toute la longueur de la corde, ont analogie avec les mouvemens de compression & de dilatation, qui font le mouvement ovalaire, & que le coup de marteau produit dans tout le timbre, & elles causent l'ondoyement des parties de la corde, dont l'ébranlement & le froissement des particules s'ensuit.

Quand les cordes sont raclées par un archet, comme dans les violons, dans les violles, & dans les lyres; ou par une rouë, comme dans les vielles; ou par une ceinture, comme dans les archiviollles; les particules, dont le retour produit le bruit, sont émûes & pliées à-peu-près de la même maniere que dans le pincement, si l'on considère que l'effet de l'archet & de ce qui l'équipolle est de retirer la corde à plusieurs reprises, & qu'à chaque fois que la corde échape, il lui arrive la même chose que quand elle est pincée par le doigt ou par la plume d'un fistre ou d'une mandore, ou par celle du sautereau d'une épinette; c'est-à-dire, qu'alors elle souffre les mêmes secousses & les mêmes ondoyemens, qui ne different de ceux du pincement, qu'en ce qu'ils n'ont pas le loisir de durer si long temps, parce qu'aussi-tôt que la corde a échapé à l'archet, elle est aussi-tôt reprise à cause de l'apreté gluante de la colophone de l'archet.

lorsqu'elles sont raclées par un archet,

Les ondoyemens sensibles qui arrivent aux cordes pincées, non plus que ceux qui se remarquent dans les timbres, dans les cloches, & dans les autres organes qui sonnent par la percussion, ne sont point la cause immediate du son qu'ils rendent: cela s'explique par cette Experience; lorsque la corde d'un claveffin qui a été pincée cesse de sonner, & qu'elle continue encore à avoir une émotion dans tout son corps & dans ses parties, laquelle se connoît à l'ongle, par le moyen duquel on sent un fremissement manifeste, qui n'est (ainsi qu'il a été dit) que le mouvement des parties, il arrive une autre chose fort considerable, qui est qu'alors, quoiqu'on touche la corde si legerement de l'ongle, que cet attouchement ne seroit pas capable de lui faire faire aucun bruit, si elle n'avoit ce mouvement qui lui reste, cet attouchement ne laisse pas de la faire sonner: car il est difficile de comprendre, que lorsque cet attouchement excite ce nouveau bruit, ce soit en faisant recommencer les vibrations de toute la corde & de ses parties, cet attouchement étant aussi leger & aussi delicat qu'il est; & principalement si l'on considère la maniere dont il se fait, qui est d'approcher l'ongle en sorte qu'il ne frappe point la corde, mais seulement qu'il en soit frappé; car il est constant que cette maniere de toucher une chose, qui se remue toute entiere à la façon d'un pendule, est plutôt capable d'arrêter ou diminuer son mouvement que de l'augmenter.

ter ; il faut donc concevoir que cet attouchement , qui est proprement une percussion de la corde contre l'ongle , ne fait du bruit que parce qu'elle donne au mouvement , qui reste dans les parties , un moyen de secouer les particules avec la vehemence requise à l'émotion qui fait du bruit , & il est évident que ce ne sont point les vibrations visibles de la corde , ni les ondoyemens que l'on sent par le freffissement qui se fait sur l'ongle , qui produisent le bruit ; puisque tous ces mouvemens sont encore dans la corde lorsqu'elle cesse de sonner ; mais que ce sont les particules dont il y en a un grand nombre d'émues dans chaque partie ondoyante , & qui ne le sont plus assés puissamment pour faire du bruit , si elles ne reçoivent une nouvelle percussion par la rencontre de l'ongle ; car on ne peut pas dire que cette rencontre de l'ongle puisse faire , que les vibrations visibles ou les ondoyemens que l'on sent sur l'ongle soient plus vehementes & capables de produire du bruit , ainsi qu'il a été dit. Et l'on peut conjecturer de là , que toute sorte d'émotion des parties n'est pas capable d'émouvoir les particules ; de même que les particules peuvent être émues sans que les parties le soient , ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

lorsqu'elles sont frappées

dans le manicornion.

Entre les différentes manieres qu'il y a de tirer le son des cordes des instrumens , celle qui fait sonner les cordes du psalterion & du manicornion est celle qui a le plus de rapport avec la maniere de faire sonner les timbres , les cordes du psalterion étant frappées avec un bâton comme les timbres le sont avec un marteau. La façon , dont elles sont frappées dans le manicornion , a quelque chose de particulier. Il est appelé manicornion , à cause que ses cordes sont lâches , n'étant tendues selon le ton qu'elles doivent sonner que lorsqu'elles sonnent par le moyen du fer attaché à chaque marche de l'instrument , qui leve , tend , & frappe la corde en même temps.

CHAPITRE VII.

De la seconde espece du Bruit Composé, qui est du Bruit Successif.

Le bruit successif est composé de plusieurs bruits, qui sont tous d'un même genre.

LA seconde espece de *Bruit Composé* est appelée *Bruit Successif* , à cause qu'il est produit par plusieurs coups successifs , dont l'air est frappé par le fréquent retour des particules froissées qui font plusieurs bruits. Il n'est point essentiellement différent du bruit simple , mais seulement par la sensation , qui conçoit plusieurs bruits comme si ce n'en étoit qu'un : il ne differe aussi du bruit continué , qu'en ce que les bruits , dont le bruit continué est composé , sont differens en espece , le premier bruit causé par le coup de marteau d'un timbre , & par

par la detente d'une corde pincée, étant fort different des autres qui le suivent, & qui font la continuation du son. Mais les coups qui composent le bruit successif frappent tous l'oreille d'une même façon; car toutes les secouffes des membranes de la glotte qui fait la voix, celles des parties d'une anche qui fait sonner un hautbois, celles des parties des levres qui font sonner une trompette, & celles des particules de la languette d'une flute sont toujours les mêmes dans toute la durée du son; cette durée consistant dans la succession de plusieurs bruits pareils, qui paroissent n'en être qu'un, à cause que l'oreille ne distingue pas les coups, & n'apperçoit pas leurs intervalles, ou du moins elle ne le fait qu'avec beaucoup de peine, & cette difficulté est plus grande en quelques unes des especes de ce bruit, que dans les autres.

Ce bruit a deux especes, sçavoir, le *Bruit Rompu*, & le *Bruit Continu*. Ses especes sont

Le *Bruit Rompu*, que j'appelle ainsi à l'imitation de Virgile, qui dit que la trompette a un son rompu, est celui où les intervalles par lesquels les differens coups sont séparez, se remarquent en quelque façon, tel qu'est le bruit d'un racloir, qui s'échapant & se rattachant à plusieurs reprises au corps raclé le frappe de plusieurs coups successifs; celui du grondement des chiens, des voix rauques, des ailes des grosses mouches, d'un archet quand il frotte les grosses cordes; celui des bourdons des trompettes & des hautbois est aussi de cette espece.

Le *Bruit Continu* est celui, où les intervalles qui sont entre les coups dont la suite fait la continuité du bruit sont si petits qu'on ne les peut appercevoir. Il differe du bruit, (dont il a été parlé ci-devant, & que j'appelle continué) en ce que le bruit continué est causé par un seul coup, qui outre les particules qu'il ébranle à l'endroit où il frappe le corps resonnant, il se trouve qu'une infinité d'autres particules sont ébranlées ensuite par l'ondoyement des parties de tout le corps resonnant, que ce premier coup ébranle; cet ondoyement des parties étant cause de l'ébranlement des particules, qui font continuer le bruit aussi long temps que l'ondoyement des parties dure & continue de la maniere nécessaire pour ébranler les particules, jusqu'au point de les froissier & de les plier assés pour faire que leur retour pousse l'air avec la promptitude nécessaire à l'émotion de l'air, laquelle cause le bruit.

Mais le bruit continu n'est point produit par un seul coup, qui soit capable de causer l'ébranlement de tout un corps, parce que ce bruit n'est rien autre chose qu'une suite continue de plusieurs petits coups égaux & d'une même espece, qui ébranlent chacun si peu de particules, qu'elles ne se sentent point continuer le bruit, si un coup ne suivoit l'autre immédiatement.

Le *Bruit Successif Continu* est de deux especes; l'un est *Rude*, l'autre est de deux especes.

ces, qui
font le
bruit ru-
de, & le
bruit
doux.

Les causes
de ces
deux
bruits.

Le bruit
rude en
quoi diffé-
rent du
bruit rom-
pu?

Le bruit
doux com-
ment pro-
duit?

En quoi il
diffère du
bruit rom-
pu?

tre est *Doux*: car quoique le rude & le doux ne soient differens que par le plus & par le moins, ils ne laissent pas d'être capables de faire des especes differentes, par la raison que quoique les causes qui font le bruit, que j'appelle *Rude*, puissent, étant beaucoup diminuées, le rendre doux; il est pourtant vrai qu'il ne peut être appelé doux qu'en comparaison de la rudesse qu'il a, lorsque ses causes agissent avec toute leur vigueur. Ces causes, qui font la difference essentielle de ces deux bruits, sont, que le bruit doux se fait par l'émotion des particules seules, & le rude est produit par l'émotion des parties & des particules. Cela néanmoins doit être pris de telle sorte qu'il faut entendre, que lorsque dans ce Traité il est parlé du bruit causé par l'émotion des seules particules, cela signifie que l'émotion des parties n'est pas essentiellement nécessaire à cette espece de bruit, & que s'il arrive que par l'augmentation de la cause de l'émotion les parties viennent aussi à être ébranlées, elles le font si foiblement, qu'en comparaison de l'émotion, que les parties des corps souffrent dans les autres bruits, elle n'est que comme rien.

Le bruit rude n'est different du bruit rompu que parce qu'il est continu; c'est-à-dire, que les coups dont il est composé sont si serrez, qu'on n'en peut appercevoir les intervalles; & ce qui le fait rude est quand les coups sont violens & fréquens tout ensemble. Ainsi quand on mene un racloir lentement sur une pierre dure & polie, supposé qu'il soit capable de l'entamer, il fait un bruit rompu, & l'oreille n'apperçoit pas seulement les coups séparément, on void même qu'il laisse des traces sur la pierre en maniere d'ondes éloignées les unes des autres: mais quand on le mene fort vite, il fait un bruit continu rude, & les traces qu'il laisse sont fort serrées. La même chose arrive quand on tire un archet lentement sur une corde peu tendue, car alors il fait un son rompu; mais quand on le tire promptement sur une corde fort tendue, il fait un son rude & continu.

Le bruit continu doux se fait par une suite de coups peu violens & serrez les uns contre les autres, par lesquels les particules d'un corps sont ébranlées par une cause dont l'action n'est point interrompue. Le bruit d'un ruisseau, ou d'un vent doux, ou d'une flute est de cette espece; car les petits flots qui se choquent, le vent qui se glisse doucement entre les arbres, & l'air pressé par une étroite ouverture, qui va ensuite heurter la languette mince & déliée d'une flute, sont des causes qui ne font d'effort qu'autant qu'il en faut pour ébranler les particules, dont la petitesse est capable d'un mouvement très prompt, & la continuité de l'action de ces causes fait qu'une particule n'est pas plutôt revenue à son état naturel par le moyen de son ressort, qu'elle est repliée de nouveau presque au même instant. Cela n'est pas ainsi au bruit rompu, qui quoique produit par la continuité de sa cause ne peut avoir des intervalles si petits entre ses coups; par la

orai-

raison que les particules n'étant ébranlées qu'en fuite de l'ébranlement des parties, la grandeur de ces parties fait que leur ébranlement ne peut avoir la promptitude nécessaire à la continuité qui paroît dans le bruit continu & doux, où le plus souvent les particules sont ébranlées immédiatement, & sans que les parties soient aucunement émues.

Cette maniere particuliere de produire le bruit, sçavoir, par l'émo- Il se fait
tion des particules froissées, sans que les parties soient presque ébran- par la seu-
lées, fait la difference qu'il y a entre le bruit des autres instrumens & le émo-
celui des instrumens à vent compris sous le genre de flute, tels que tion des
sont les flageolets, les flutes douces, les flutes d'Allemand, les prestans, particules.
& les bourdons ou flutes bouchées des orgues : car il faut concevoir, que les corps resonans, qui sont ceux dont on fait les instrumens de Musique, produisent leur bruit, que l'on appelle proprement son, en deux manieres. Les uns sont resonans de leur nature par l'homogenité de leur matiere, & par la liaison uniforme de leurs parties, ainsi qu'il a été dit ; tels que sont les instrumens qui resonnent par la percussion de deux corps solides, ainsi que sont les timbres, les violons, & les luts, lorsqu'ils sont frappez par le marteau, par l'archet, ou par le doigt ; les autres, qui sont compris sous le genre de flute, & qui sonnent par la percussion de l'air contre un corps solide, ne sonnent que par le moyen d'une certaine figure cave capable de reflexion, par laquelle ils produisent un son qui ne dépend point de leur matiere, comme celui des autres, dans lesquels on void que les timbres d'or, d'argent, de cuivre, de fer, d'étain, de plomb, de verre, de terre cuite, de bois, & des cordes de boyau, & des cordes de métal produisent des sons particuliers & si differens les uns des autres, que de deux cordes, dont l'une est d'or, & l'autre de cuivre, l'une sonne presque l'octave de l'autre, quoiqu'elles ne soient point differentes ni en figure, ni en grandeur, ni en tension ; au-lieu qu'une flute, de quelque matiere qu'elle soit faite, rend toujours presque le même son, étant très difficile à l'oreille de remarquer quelque difference entre les flutes qui sont d'argent, d'or, de cuivre, de plomb, de bois, ou de carton.

La raison de cela est, que les corps resonans par leur matiere produisent leur bruit par l'ébranlement de leurs parties, par lequel les particules sont aussi froissées : & cette émotion des parties se fait differemment selon la differente liaison qu'elles ont les unes avec les autres, & cette differente liaison est ce qui fait la difference des matieres : mais les instrumens resonans par leur figure ne produisent leur bruit que par l'émotion des seules particules, situées en la surface interieure de la cavité de l'instrument, & cette émotion n'est point causée comme dans les autres instrumens, par le coup violent d'un corps dur & solide, capable d'ébranler tout le corps de l'instrument & faire ondoyer toutes les parties, mais par l'impulsion de l'air ému par un

premier bruit, laquelle émeut & froisse les particules de la surface interne de la flute. Or ce premier bruit causé par le retour des particules de la languette de la flute, lesquelles sont froissées par le choc de l'air poussé dans le conduit de la bouche de la flute, quoique foible, est assés puissant pour faire une reflexion sur la surface interne de la flute, & pour en émouvoir & froisser toutes les particules, l'émotion, que le retour des particules cause dans l'air, étant aidée par celle du vent poussé dans la flute.

Ce qui fait donc que les flutes, de quelque matiere qu'elles soient, rendent toutes à-peu-près un même son, est que les particules de la surface du corps, qui sont les seules choses qui sont émues dans les flutes quand elles sonnent, ne sont que très peu différentes dans toutes les flutes, quoique de matiere différente; & qu'il n'en est pas de même des parties des corps qui sont des sons differens, quand ils sont frappés dans les autres instrumens, parce que les parties des corps differens sont différentes.

Pour me faire croire qu'il n'y a guere que les particules de la surface interne des flutes qui soient ébranlées, j'ai deux raisons. La premiere est, que l'impulsion de l'air, qui passe par le conduit de la bouche d'une flute, n'est pas capable d'émouvoir les parties du reste de la flute, puisqu'elle sonne avec la même facilité, de quelque matiere qu'elle soit faite, la difference de la matiere étant cause de la différente mobilité des parties. La seconde raison est, qu'on fait cesser aisément le son d'un instrument resonnant par la percussion, lorsqu'on le touche; parce qu'on arrête l'ondoyement de ses parties, & qu'il n'y a point d'autre raison pourquoi cela n'arrive point à une flute, si ce n'est que l'ébranlement des particules dans le bruit qu'elle fait est indépendant de celui des parties, qui est le seul qui peut être arrêté par l'attouchement. Or il est constant par l'expérience, que non seulement l'attouchement de la main, qui fait cesser le resonnement d'une cloche & d'une corde qui sonne, n'empêche point une flute de sonner, mais aussi qu'une flute épaisse d'un pied, ou cent fois davantage, si l'on veut, ne sonne point autrement que si elle n'avoit qu'une ligne d'épaisseur, & qu'une flute bouchée étant enterrée ou plongée dans l'eau rend le même son que quand rien ne la touche; ce qui n'arriveroit pas, si le son qu'elle doit faire dépendoit de l'ébranlement de ses parties; mais il sera parlé de toutes ces choses dans la suite.



CHAPITRE VIII.

Des modifications dont toutes les especes de Bruit sont capables, & premierement de sa Repetition appelée Echo.

A PRES avoir expliqué quelles sont les différentes especes de Bruit, il reste à parler de ce qui est commun à toutes les especes, & qui sans changer l'essence, par laquelle elles sont distinguées, leur apporte seulement quelque modification; je remarque que cela consiste en trois choses, qui sont la Repetition appelée *Echo*, son Augmentation appelée *Resonnance*, & son changement appelé *Ton*.

La repetition du bruit appelée écho n'est rien autre chose que l'effet d'une partie de la reflexion du bruit, que l'oreille apperçoit distinctement séparée du reste de la reflexion. Il a été ci-devant assez souvent parlé de la reflexion; mais parce qu'il n'y a point de bruit où la reflexion soit si sensible que dans l'écho, j'ai différé jusqu'à cet endroit d'expliquer comment j'entens qu'elle se fait, tant en general dans tous les corps quand ils se choquent, étant remuez avec promptitude, qu'en particulier dans l'air lorsqu'étant agité par les causes du bruit il va choquer d'autres corps où il fait reflexion; & je crois que la maniere de l'expliquer par la vertu du ressort, que je suppose dans tous les corps, est plus claire & plus facile que pas une autre.

L'opinion commune est, que la reflexion qui arrive à un corps, lorsqu'étant remué avec promptitude il en rencontre un autre, se fait, parce que son mouvement est continué, nonobstant la rencontre de l'autre qui demeure ferme; car l'on suppose qu'alors le corps remué ne communiquant rien de son mouvement à l'autre, & par conséquent n'en perdant rien, il le continue, & ne fait que changer sa direction.

Mais comme il est certain qu'il n'y a point de corps visible qui ne s'enfonce étant comprimé, il n'est pas aisé de comprendre qu'un corps remué ne perde quelque chose de son mouvement à la rencontre d'un autre, & que celui qui est rencontré ne recoive quelque chose du mouvement de celui qui le rencontre, à cause de la compression mutuelle qui leur arrive: car celui qui est remué s'enfonçant dans l'autre, il ne peut pas pendant cet enfoncement continuer son mouvement avec la promptitude qu'il avoit avant la rencontre, à cause de la resistance que le corps enfoncé apporte à l'enfoncement; & l'enfoncement, qui se fait dans le corps rencontré, ne se peut pas aussi faire sans qu'il souffre quelque mouvement.

Je trouve donc qu'il est croyable que le corps reflechi perd quelque chose de son mouvement, & que celui contre lequel la reflexion se

fait en reçoit une partie qui lui est communiquée, en sorte que tant s'en faut que cette perte & cette diminution de mouvement, non plus que cette communication qui s'en fait d'un des corps à l'autre, doive empêcher la reflexion, il me semble au contraire qu'on peut dire qu'elle y sert, & je trouve qu'elle le fait en deux manieres.

La premiere est, que par cette perte de mouvement le corps, qui frappe & qui rencontre, est rendu plus capable du nouveau mouvement qu'il doit acquerir dans la reflexion, en sorte qu'il est même quelquefois nécessaire qu'il perde entierement son premier mouvement pour en recommencer un nouveau; parce que ce nouveau mouvement est quelquefois absolument contraire au premier. La seconde maniere, par laquelle la diminution du mouvement, qu'un corps avoit avant la reflexion, sert au nouveau qu'il acquiert dans la reflexion, est, que la compression, qui cause cette perte de mouvement, donne occasion à l'action du ressort du corps comprimé de repousser le corps qui comprime, & cette action se fait avec une force égale à celle du mouvement qui a causé la compression: car plus un corps est poussé avec force contre un autre, & plus il rejaillit avec force, parce que la compression étant plus forte, plus l'impulsion du corps jeté a été violente, la force du ressort est aussi plus puissante, parce qu'elle est proportionnée à la compression.

Or comme il y a de deux sortes de ressort dans tous les corps, (ainsi qu'il a été dit) sçavoir, un ressort manifeste, qui consiste dans le retour des parties comprimées, & un ressort imperceptible, qui dépend de la compression des particules: il se fait aussi une reflexion invisible dans l'air, qui est encore differente de la reflexion manifeste des autres corps, en ce que les parties de l'air, qui frappent & froissent les particules dont le retour cause la reflexion, ne sont pas les mêmes qui retournent: car de même que la partie de l'air poussée par le retour de la particule froissée dans le corps qui fait du bruit n'est pas celle qui va frapper le corps où se fait la reflexion, mais qu'elle ne fait que pousser celle qui est devant elle, & celle-là encore une autre, en sorte que toutes les autres parties de l'air jusqu'au corps reflexissant se poussent les unes les autres; ce n'est pas aussi la partie de l'air, dont le corps reflexissant est frappé, qui retourne dans la reflexion, & qui va frapper l'oreille: car la dernière partie, qui a frappé le corps reflexissant, ne fait que froisser les particules de la surface de ce corps, lesquelles par leur retour l'ont poussée, & même une autre, si l'air est dans quelque autre agitation: & cette partie poussée par le retour des particules du corps reflexissant, en pousse d'autres, & celles-là encore d'autres jusqu'à l'oreille.

L'écho est
une partie
de la reflexion du

Pour ce qui est de la reflexion qui produit l'écho, ces hypotheses étant établies, il n'est pas difficile d'en expliquer les Phenomenes, & de faire voir comment selon la differente disposition des corps, qui en

viron-

virent l'endroit où se fait le choc des corps qui produisent le bruit, ^{bruit en} cette reflexion fait des effets differens : car lorsqu'il y a tout à l'entour ^{tendu se-} beaucoup de corps, qui à raison de l'homogeneité de leurs parties ont ^{parée du} leurs particules uniformement mobiles, tels que sont des murs, ou ^{reste de la} des lambris, dont les surfaces sont égales, la reflexion se fait si puis- ^{reflexion.} samment, que le bruit devient un son resonnant, lorsque les corps, sur lesquels la reflexion se fait, ne sont pas beaucoup éloignez. Mais si ces corps étant à une longue distance se trouvent tellement disposez, que la reflexion ne soit point empêchée, s'il arrive qu'entre ces corps éloignez propres à la reflexion, & le lieu où le premier bruit est produit, il ne se rencontre point de ces corps, alors la reflexion se partage, en sorte que le bruit s'entend d'abord composé, comme il est ordinairement de l'agitation directe de l'air jointe aux autres agitations qui proviennent de la reflexion des corps plus proches ; & après quelque espace de temps on entend un second bruit causé par le reste de la reflexion qui se fait contre les corps éloignez. Et parce que l'éloignement suppose du temps pour le mouvement de l'air qui se fait dans le bruit, il n'est pas difficile de concevoir pourquoi la repetition tarde quelque temps, de même qu'il est aisé de comprendre pourquoi la repetition se fait séparément du premier bruit, si l'on suppose qu'il y a un long espace, dans lequel il ne se rencontre point de corps propres à faire la reflexion.

CHAPITRE IX.

De la seconde espece de modification du Bruit, qui est de son Augmentation appelée Resonnance.

L'AUGMENTATION du Bruit, qui est la seconde espece de sa L'aug-
modification, & dont il s'agit ici, n'est point celle qui dépend menta-
de l'augmentation de chacune de ses causes ; par exemple, l'augmen- tion du
tation de l'effort avec lequel on frappe sur un timbre, ou le redouble- bruit dé-
ment de la force avec laquelle on souffle dans une trompette, qui aug- pend de
mente le bruit de ces instrumens, n'est point l'augmentation que j'en- la reflex-
tens : mais c'est celle qui resulte de l'assemblage de plusieurs causes xion d'un
differentes, sçavoir, lorsque l'effort du choc ou du souffle est secondé premier
par une autre cause qui augmente l'effort de ces deux premieres. bruit,
Or cette augmentation, que j'appelle Resonnance, peut avoir deux cau-
ses ; la premiere est la reflexion, par laquelle plusieurs impulsions dif-
ferentes sont assemblées de telle sorte qu'elles contribuent à un même
& unique son ; & en cela cette augmentation de bruit ne differe de
l'écho, qu'en ce que la reflexion qui est coupée dans l'écho est con-
jointe & continue dans l'augmentation du bruit. La seconde cause

& d'une
impulsion
externe.

est une impulsion, que j'appelle externe, pour la distinguer de celle qui est produite par le retour des particules pliées & froissées par l'atouchement des corps, laquelle est interne & essentielle au bruit, cette seconde qui vient de dehors ne faisant qu'aider & augmenter l'effet de la première. On voit un exemple de cette cause dans l'impulsion de l'air quand le vent est favorable, & dans le mouvement de tout un corps resonnant, qui aide & augmente en quelque façon l'impulsion que les particules causent par leur retour, ainsi qu'il arrive quand une cloche sonne étant ébranlée: car alors elle fait plus de bruit que quand elle est simplement frappée par le marteau: & de même qu'une fleche décochée par un Archer qui court sur un cheval va plus vite que quand l'Archer ne bouge point, l'impulsion du retour des particules froissées par le battant de la cloche pousse aussi l'air avec plus de force, lorsque la particule même est encore poussée par le mouvement de tout le corps resonnant, que le balancement de la cloche produit.

Le premier & second bruit qui sont l'augmentation sont differens dans les differens instrumens.

Pour entendre en general ce qui appartient à l'augmentation du bruit, qui est remarquable dans les instrumens qui sonnent par la percussion & dans les instrumens à vent, il faut remarquer que le son de ces instrumens, de même que celui de tous les corps, consiste dans un premier bruit, qui en produit un second, & que c'est principalement de ce second que dépend l'augmentation du bruit. Or l'un & l'autre de ces deux bruits sont differens dans divers instrumens: car le premier bruit dans les instrumens à vent est different du premier bruit qui a déjà été établi dans les instrumens qui resonnent par la percussion, en ce que le coup, qui dans les instrumens de percussion produit le premier bruit par l'ébranlement des particules que le marteau touche immédiatement & qu'il froisse, est aussi la cause du second bruit par l'ébranlement de toutes les autres parties de l'instrument: par exemple, le coup de marteau, qui ne touche immédiatement que les particules du timbre, qui sont à l'endroit sur lequel il tombe, & dont le froissement produit le premier bruit, ébranle aussi en même temps toutes les parties du timbre, & cet ébranlement des parties cause l'ébranlement des particules qui produisent le second bruit. Ainsi quand on secoue un arbre, on ébranle les branches, qui sont comme les parties, & l'ébranlement des branches cause l'ébranlement des feuilles, qui sont comme les particules. Mais dans les instrumens à vent le premier coup, qui est le frottement de l'air sur les parties qui sont le premier bruit, telles que sont les levres ferrées dans la trompette, la languette dans la flute, les côtes de l'anche dans le hautbois, n'ébranle le plus souvent que les particules de la surface de ces parties, qui sont le premier bruit, lesquelles par d'autres coups, qui sont ceux de leur retour, poussent l'air contre les particules de la surface interieure de l'instrument, & le retour de ces dernières par-

tiqu-

ticules froissées produit le second bruit en poussant & agitant l'air contenu dans la cavité de l'instrument.

Dans les trompettes le premier bruit est produit en deux manieres, Ils sont
sçavoir, ou par les seules levres ferrées, comme dans les trompettes aussi pro-
de guerre & dans les cors de chasse; ou par tous les organes de la duits en
voix ou de la parole, comme dans les trompettes parlantes & dans les des ma-
piboles. Dans les hautbois le premier bruit est produit par l'ébran- nieres dif-
lement simple des deux parties de l'anche, qui de même que les mem- ferentes.
branes de la glotte dans la voix ne battent que l'air, & ne sont battues
que par l'air: dans les anches des regales, par le battement de la lan-
guette sur le demi-canal de l'échalotte; dans l'instrument qui fait par-
ler les marionnettes, par le battement de la languette qui frappe al-
ternativement les deux côtes du bâton fendu; & dans les flutes, par
le frottement de l'air contre la languette. Mais je parlerai de toutes
ces choses plus au long dans la suite, ne s'agissant ici que d'expliquer,
comment l'assemblage des reflexions & l'impulsion de tout le corps
resonnant, qui sont les deux causes de l'augmentation du bruit de la-
quelle il s'agit, produisent cet effet.

Comme l'assemblage des reflexions peut être de deux sortes, sçavoir, celle qui se fait des tons semblables, qu'on appelle Unisson, ou des tons differens, laquelle fait les autres consonnances; il faut premierement parler de ce qui appartient au Ton, qui est la troisieme espece de modification du bruit.

CHAPITRE X.

De la troisieme espece de modification du Bruit, qui est de son changement appelé Ton.

LE nom de *Ton* explique assés bien la nature de la chose qu'il signifie, parce qu'il en exprime la principale cause, qui est la tension; Ce que
le ton étant ou grave, ou aigu, selon que le corps sonnant a une dif- c'est que
ferente tension: car il faut supposer premierement, que le ton aigu le ton?
se fait lorsque les particules froissées qui sont le bruit sont fort serrées les unes contre les autres, & que le mouvement d'ondoyement, quand il y en a qui cause leur froissement, a ses secousses fort promptes & fort vehementes; qu'au contraire le ton grave dépend de ce que les particules froissées sont séparées par de plus grands intervalles, & que le mouvement des parties ondoyantes, qui cause ce froissement, est plus foible & plus lent. En second lieu il faut supposer, que les particules froissées sont plus serrées, & que le mouvement des parties ondoyantes est plus prompt & plus fort, plus le corps qui sonne fait des ondes plus petites: & que de même ces ondes sont plus petites, plus.

plus le corps est tendu, & qu'elles sont plus grandes, plus le corps est lâche. Il s'ensuit donc qu'à proportion que le corps est tendu, ses parties sont flechies par des ondes plus petites & remuées plus promptement & plus puissamment; que cette manière d'ondoyer cause un froissement de particules plus prompt, plus fort, & plus serré, & que cette sorte de froissement de particules est la cause du ton aigu. Pour cette raison une cloche plongée dans l'eau rend un son beaucoup plus grave que dans l'air: car l'eau apesantissant ou alentissant ce mouvement d'ondulation par lequel la cloche fremit, elle empêche que les particules ne soient pliées & froissées en si grand nombre dans chacune des parties qui ondoyent. Et en effet on voit que les reciproca-tions d'un ressort sont beaucoup plus lentes dans l'eau que dans l'air.

Mais pour ôter toute l'obscurité que cette explication pourroit avoir, à cause de la prévention dans laquelle ceux qui suivent les opinions reçues sont sur ce sujet, il faut supposer que ce que j'appelle vibration, ondoyement, & battement dans les corps qui resonnent, ne se doit pas entendre comme à l'ordinaire de ces battemens visibles, que les cordes ont allant & venant d'un côté & d'autre quand elles ont été pincées, & qui font paroître à l'œil la corde être double: car ces battemens, tant ceux qui sont très visibles dans les cordes, que ceux qui sont de la même manière quoique peu visibles dans les autres corps resonnans, ne contribuent rien à l'impulsion interne, qui fait le bruit; parce que ce mouvement est de tout le corps resonant, & le mouvement qui est la cause interne & immediate du bruit n'est l'émotion que des parties & des particules: car il faut concevoir que dans les organes resonnans il y a (ainsi qu'il a déjà été dit) trois mouvemens distincts. Le premier, que j'ai appelé *Ovalaire*, est de tout l'organe, tel qu'est celui qui arrive à la cloche quand elle est frappée, & à la corde quand elle est pincée; car par ce mouvement toute la cloche se plie & devient ovale, & la corde qui a été pincée & tirée se jette par sa détente à l'opposite, & forme aussi une espèce d'ovale: de manière que ce premier mouvement agite par plusieurs reprises tout l'organe. Le second mouvement est celui d'ondoyement, qui se fait par un plissement, qui arrive aussi à tout l'organe, mais qui se fait en beaucoup plus de parties, en sorte que toute la circonférence de la cloche & toute la longueur de la corde, outre la courbure ovalaire, ont encore plusieurs replis qui les font ondoyer & fremir, ainsi qu'il est expliqué dans la Figure qui suit. Le troisième mouvement est celui des particules, dont les parties ondoyantes se composent, & c'est ce dernier mouvement qui produit simplement le bruit, les autres n'y servant qu'entant qu'ils produisent ce dernier, le mouvement ovalaire étant la cause de celui d'ondulation, de même que celui d'ondulation est cause de celui des particules. Mais il faut supposer que les battemens qui causent le mouvement ovalaire, lesquels

font visibles dans les cordes, & même en quelque façon dans les grandes cloches, & qui se font aussi sentir fort distinctement à l'oreille, principalement dans les cloches, ne sont point ceux qui par leur lenteur ou par leur fréquent mouvement font le ton grave, ou le ton aigu; car quoique ces battemens soient plus lents dans les grandes cloches qui sonnent un ton grave, que dans les petites qui en sonnent un aigu, parce qu'en effet ces battemens visibles de tout le corps resonnant sont la cause des battemens invisibles qui arrivent aux parties; il est pourtant vrai qu'ils ne produisent point immédiatement le ton, & que cela n'est dû qu'au mouvement invisible des parties, qui est le mouvement d'ondulation: la raison de cela est, que ce mouvement visible n'est point assez fréquent; qu'il est trop discontinué; & que l'oreille remarque aisément qu'entre ces battemens il y a un son continu, qu'il est absolument nécessaire d'attribuer à une autre cause. L'assemblage & la rencontre de ces battemens lents & rares, comme ils sont, ne sauroit aussi produire les consonnances, lesquelles résultent d'un mélange plus exact & plus parfait que ne peut être celui des parties aussi grandes & aussi étendues que sont celles que ces battemens de tout le corps resonnant marquent: car ce mélange des sons qui produit les consonnances est pareil à celui des couleurs, qui de deux différentes, par exemple du bleu & du jaune, en produisent une troisième, sçavoir, le verd, pourvu-que les corps qui ont ces couleurs soient divisés en des parties si petites, qu'elles puissent être exactement mêlées; car la vérité est, que le mélange ne fait point cet effet, si les parties sont assez grandes pour pouvoir être vues distinguées séparément.

La tension ou le relâchement des corps, qui produit ou la force & la vehemence jointe à la fréquence des petits battemens des parties, ou leur foiblesse jointe à leur lenteur, est donc la cause du ton aigu, ou du ton grave: mais il faut considerer cette tension & ce relâchement ou comme absolus, ou comme ayant rapport à la grandeur du corps tendu: cela fait qu'une même tension absolument prise fait des tons differens à proportion de la grandeur du corps tendu. Ainsi deux cordes tendues par un même poids, dont l'une est d'un pied, par exemple, & l'autre de demi-pied, sonneront diversement, & la plus grande sonnera l'octave en bas de la plus petite. La même chose arrive par la même raison dans tous les corps, mais elle est plus remarquable dans ceux qui resonnent; car une grande cloche, une longue barre, une longue lame de métal, une longue flute, & généralement tous les corps étendus, quoiqu'ils aient une même tension, étant d'une même matiere sonnent un ton plus grave que ceux qui sont petits & ramassés, & ces differences de tons sont moins sensibles dans les corps dont le son est sourd, ainsi qu'il sera expliqué à la fin de cette seconde Partie, en parlant du tambour & de l'instrument appelé claquebois.

Il dépend
de la ten-
sion des
corps re-
sonnans,

Quoique la disposition des corps soit la principale cause du ton qu'ils sonnent, sçavoir, selon que leur tension & leur roideur plus grande ou moindre, selon la condition de leur matiere, est capable de faire que ce mouvement des parties ondoyantes soit plus ou moins prompt, plus ou moins ferré, plus ou moins vehement, & plus ou moins capable de produire l'impulsion des particules que j'ai appelée l'impulsion interne; il y a néanmoins des rencontres, où le changement de ton dépend aussi de l'impulsion externe, qui étant plus ou moins forte dans un même instrument est capable de lui faire changer de ton. Cela arrive dans les instrumens à vent, dont le principal son dépend davantage de la reflexion du premier bruit, que de l'ébranlement premier causé immédiatement dans les parties & dans les particules des instrumens sonnans par la percussion, tels que sont les cloches & les instrumens à corde, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite, en parlant des instrumens à vent.

causée par
leur matie-
re, quand
elle est
homoge-
ne,

qui fait
qu'une
corde est
ou n'est
pas fausse.

Les corps resonnans étant composez (ainsi qu'il a été dit) de parties homogenes, & leur substance ayant par cette raison une grande égalité, s'il se rencontre que leur figure ait aussi cette égalité, telle qu'est celle qui se rencontre dans une cloche, qui dans sa circonférence est d'une égale épaisseur, ou dans une corde, qui est d'une égale grosseur dans toute sa longueur, les ondoyemens ou battemens, que ces corps souffrent par l'ébranlement que leur cause le coup qui les frappe, ont une égalité fort juste; & cette égalité est de telle importance, que si une corde de métal est torse le moins du monde, & qu'elle se trouve mise sur les chevalets du clavecin autrement qu'elle n'étoit quand elle a été tirée à la filiere, cette inégalité fait qu'elle ne peut jamais être bien accordée, & c'est ce qui la fait appeller fausse. La même chose arrive par la même raison aux cordes à boyau, qui sont fausses, quand elles sont ou plus grosses ou plus dures en un endroit qu'à l'autre; la cause de cet effet est expliquée à la fin du Chapitre.

Ou par
leur forme, quand
elle est
égale,

qui pro-
duit des
battemens
égaux,

dont la
rencontre
fait les
conson-
nances,

Il faut donc supposer que la figure des corps resonnans ayant cette égalité convenable, il arrive toujours qu'une certaine tension produit des battemens égaux entre eux, dont le nombre a aussi toujours le même rapport à la tension, & par consequent au ton; en sorte qu'un certain ton a un nombre certain de battemens en un certain temps; par exemple, si une corde d'un pied tendue par un poids de cinq livres fait avoir cent battemens en une seconde à chacune d'elles parties, une corde d'un demi-pied leur en fera avoir deux cents, suivant les raisons qui ont été données des differens tons, qui font que la promptitude des vibrations cause le ton aigu, & leur lenteur grave. Or c'est sur cette égalité de battemens proportionnée à la tension que sont fondées les consonnances & les dissonnances: car les consonnances se font, quand les battemens de deux sons ont une telle pro-

proportion qu'ils se rencontrent souvent ; mais quand les battemens sont tellement disproportionnez qu'ils ne se rencontrent jamais ou que très rarement, il se fait une dissonnance. Par exemple, dans deux cordes qui ont une même tension & une même grandeur, dont par conséquent les battemens se font en même temps, l'unisson se fait, parce que tous les battemens se rencontrent. De même quand les cordes sont tendues, ou sont longues une fois plus l'une que l'autre, il se fait une octave par la rencontre des battemens, laquelle se fait de deux, l'un à l'égard de la corde qui sonne haut, & à tous les battemens à l'égard de celle qui sonne bas ; & ainsi les autres consonnances se font selon les différentes proportions des rencontres plus rares ou plus fréquentes.

Or une des raisons, par lesquelles les consonnances plaisent, & qui fait au sujet, est le secours & l'aide, que les agitations des corps qui produisent le son se donnent l'une à l'autre dans les consonnances en se perfectionnant & se fortifiant mutuellement : car il faut supposer, que cette rencontre des battemens ne fait pas seulement effet sur l'oreille, mais que les corps, dont les sons font un accord, agissent aussi l'un sur l'autre ; & cela se reconnoit par des effets sensibles, tels que sont les fremissemens qui arrivent à une corde quand on en sonne une autre qui est d'accord avec elle, ou quand un verre fremit & sonne lorsqu'on en fait fremir & sonner un autre avec lequel il est d'accord. Cette sympathie a deux causes ; la première est la mobilité, qui a été supposée dans les parties & dans les particules de tous les corps, mais principalement des corps homogènes & resonans, ces particules étant aisément émues par la force qui est inséparable de la promptitude du mouvement, quand cette promptitude est telle qu'elle est dans les particules qui agitent l'air pour produire le bruit. La seconde cause est la rencontre de deux causes, qui concourent à la production d'un même effet ; car de même qu'on ébranle enfin une grosse cloche avec de très légères impulsions souvent répétées, quand on les ménage assez bien pour faire qu'elles se rencontrent avec l'impulsion que la pesanteur de la cloche lui donne pour retourner d'un côté à l'autre ; par la même raison la rencontre des battemens dans les consonnances fait qu'ils s'augmentent l'un l'autre fort aisément. C'est par cette raison qu'on casse un verre quand en criant dedans au ton qu'il sonne on mesure tellement les élancemens de la voix, que l'on fait rencontrer ses impulsions avec les battemens & les vibrations que le verre souffre en sonnant ; en sorte qu'on lui cause enfin un ébranlement assez fort pour le casser.

C'est aussi par cette raison que la figure ronde d'une cloche & du tuyau d'une trompette, & l'égalité d'une corde qui est par-tout d'une même grosseur, en rend le son plus agréable, cette uniformité de figure étant cause de l'uniformité des vibrations, laquelle assemble une

grande quantité de mouvemens pareils , capables par cette raison de se fortifier les uns les autres , & de s'unir pour concourir plus puissamment à la production d'un même effet. Et c'est le manque de cette uniformité de figure, qui fait qu'une corde est fautive.

& les tons, qui sont composés de plusieurs vibrations, de même que les consonnances.

Or la rencontre des battemens, laquelle produit les consonnances dans deux organes, tels que sont deux cordes, deux cloches, deux flutes, deux voix, fait aussi le même effet dans chaque organe, parce qu'il se fait des battemens différens dans leurs différentes parties, lesquels s'assemblent pour former le ton, qui est différent selon la différente composition; le ton grave étant composé d'un plus grand nombre de battemens différens faisant consonnance, que le ton aigu, ainsi que je les vai expliquer.

CHAPITRE XI.

Comment le son est augmenté ou changé dans les différens instrumens de Musique, & premierement dans ceux qui sonnent par le choc, tels que sont les timbres & les cordes.

Chaque son est composé de plusieurs autres sons, qui font consonnance, & qui ne paroissent qu'un ton.

IL est donc constant, que non seulement le concours des vibrations pareilles, qui peuvent produire un unisson, sert à rendre le son plus fort & plus agréable, mais que celui des vibrations différentes, quand elles produisent des consonnances, y contribue aussi beaucoup. L'expérience le fait voir dans les tuyaux des orgues, desquels on met plusieurs sur une même marche pour un seul ton; car si tous ces tuyaux sont à l'unisson, ils ne font pas tant de bruit que quand il y en a à l'octave, à la double octave, à la quinte, & à la tierce. Ainsi quand on écoute attentivement le son d'une cloche ou d'une trompette, qui sont les instrumens de Musique qui font le plus de bruit, on y remarque un assemblage de plusieurs tons qui font un accord, & qui de même que dans l'orgue ne composent qu'un seul ton en apparence.

Pour concevoir de quelle maniere cela se fait, il faut supposer ce qui a déjà été dit, sçavoir, que tout bruit est composé tant du premier bruit produit par le retour des particules froissées dans les endroits par lesquels les corps choquez se rencontrent, que par le retour de celles qui presque en même temps sont froissées par d'autres causes, telles que sont ou la reflexion des corps voisins, ou l'ébranlement que les parties immédiatement choquées causent ensuite aux particules de tout le corps, ainsi qu'il arrive dans la percussion des corps resonans; en sorte que tout bruit, quoique simple en apparence, est en effet un système & un assemblage d'une infinité de bruits partiels, qui en composent un total, où l'on ne remarque point de confusion, à cause de la liaison que tous ces bruits partiels ont ensemble; par la raison qu'en-

qu'entre tous ces bruits il y en a toujours quelqu'un, qui prévalant sur les autres spécifie le bruit total & lui donne son caractère.

Cette spécification a été expliquée ci-devant dans le détail des causes des différentes espèces de bruit. Pour ce qui est du ton, qui dans le bruit des corps résonnans fait une des principales parties de sa spécification, outre sa principale cause, qui est la tension ou le relâchement de l'organe, il a encore celles de l'assemblage des sons partiels, qui faisant consonnance ensemble se fortifient assez pour prévaloir sur les autres & pour spécifier le bruit total. Ainsi quand une cloche est émue par les causes qui produisent le plissement invisible de ses particules, il faut supposer qu'alors il se fait de plusieurs sortes de sons, savoir, un que j'appelle Total, produit par le mouvement de toutes les particules prises ensemble, & qui s'entend distinctement, & plusieurs autres que j'appelle Partiaux, produits par le mouvement des particules de chacun des cercles dont le son de la cloche est composé, & qui ne s'entendent point distinctement & séparément l'un de l'autre, ni du son total.

Comment cette consonnance se fait dans une cloche,

Or cela se fait ainsi, parce que tout l'instrument fremissant par des ondoyemens différens dans chacun des cercles dont il est composé, d'autant qu'ils sont de grandeur différente, ces ondoyemens, qui ne produisent qu'un seul son partiel dans chaque cercle, en composent un total par la consonnance qu'ils font ensemble, étant par cette raison disposés à se joindre aisément & à se fortifier mutuellement, & il arrive que les sons produits par des cercles dont les tons sont discordans s'obscurcissant l'un l'autre, on ne doit ouïr distinctement que le son des cercles qui sont d'accord ensemble, dont il ne résulte qu'un seul son total, ainsi qu'il se voit clairement dans les orgues, où l'assemblage des tuyaux de différent ton sur une même marche, quand ils font consonnance, ne produit qu'un seul ton.

Quand une corde est pincée, il lui arrive la même chose; (ainsi qu'il a déjà été dit) car alors toute la corde se pliant en arc tantôt d'un côté, tantôt d'un autre par plusieurs fois, elle a un mouvement général pareil à celui que la cloche a, quand étant frappée elle se plie toute, en sorte que de ronde elle devient ovale; mais outre ce mouvement de tout l'organe, les parties de la corde en ont chacune un particulier, de même que les parties du cercle de la cloche ont aussi chacune le leur, & ces mouvemens particuliers, qui ont chacun leur ton différent, se joignent ensemble par la vertu de la consonnance pour produire le son total, qui est le ton de toute la corde.

& dans une corde pincée,

qui fait consonnance, tant par l'assemblage de l'émotion de ses parties,

Il faut donc se figurer, que la corde I A O étant pincée elle est attirée vers A; que sa détente la porte vers B; qu'elle retourne ensuite vers A, & après encore vers B, & ainsi qu'elle va & vient plusieurs fois comme un pendule; que le secouement de sa détente, outre ce balancement & ce plissement qui lui donne une espèce de figure ovale,

Voyez TAB. III. Fig. 17.

la fait encore plier en cent endroits, & la fait ondoyer; & qu'enfin chaque partie ondoyante, telle qu'est la partie AC, la partie FG, DE, HI, est encore pliée en mille endroits, en sorte que ce dernier pliement est celui qui froisse immédiatement les particules, dont le retour est la cause du bruit, quoique chaque partie, comme les parties AC, FG, HI, qui font un son partial, diffère l'une de l'autre; de manière que les parties qui sont vers le milieu, comme la partie AC, sonnent un ton plus grave que celles qui sont vers les extrémités, telles que sont les parties DE, HI, parce que la corde est plus tendue & plus roide vers le chevalet, ce qui rend le fremissement plus vif, & lui fait secouer & plier un plus grand nombre de particules dans un petit espace; & qu'enfin l'émotion des parties qui font consonnance, telle qu'est celle de AC, qui fait *Ut*, par exemple celle de FG, qui fait *Sol*, c'est-à-dire, la quinte, celle de DE, qui fait *Ut* à l'octave de AC, & celle de HI, qui fait *Sol* à l'octave de FG, s'assemblent pour produire le son total de la corde entière qui est son ton.

Voyez
TAB. III.
Fig. 18.

Il est tout de même assez aisé de concevoir que la même chose se fait dans une cloche, sçavoir, qu'étant frappée vers O, cette partie s'approche de N, & que ce cercle ainsi & tous les autres qui composent la cloche prennent une figure ovale; Que chaque cercle est encore plié par un grand nombre de parties qui le font ondoyer; Que ces parties ondoyantes sont de grandeur différente dans les cercles différens; Qu'elles ont chacune un son partial, dont l'assemblage fait une consonnance, de laquelle résulte le son total, qui est le ton de la cloche; Que le cercle NO sonnant *Ut*, ce son se joint au son du cercle ST, qui sonne la quinte du cercle NO, & au son des cercles VX, & PQ, qui sonnent les octaves des cercles NO, & ST.

Cet assemblage de tons différens, qui n'en composent qu'un, fait son effet principalement dans les tons graves, & on ne les apperçoit pas si bien dans les tons aigus. Cela se remarque fort sensiblement dans les orgues, où les différentes compositions, qui font ce qu'on appelle le plein jeu, le nazard, le cornet, ont toutes le même son dans les marches d'en-haut; en sorte qu'il est difficile de distinguer le cornet du plein jeu, ce qui n'est pas dans les marches du milieu, & dans celles d'en-bas, où le jeu de cornet fait tout un autre effet que celui de nazard ou de plein jeu. La raison de cela est, que les tuyaux des marches d'en-haut étant des organes fort courts, leurs parties ondoyantes, qui sont nécessairement en un très grand nombre, peuvent pas être assez différentes les unes des autres pour produire des sons différens, dont un seul ton soit composé, comme dans les organes qui sont plus longs, où la grandeur de l'espace donne lieu à des ondoyemens assez grands pour faire que la différence en puisse être sensible. C'est ainsi qu'un filet de soye composé seulement des filets

imperceptibles, que le ver a filez, paroît un filet simple, & qu'au contraire l'on voit distinctement dans un cordon de soye les filets dont il est composé.

J'ai autrefois fait par hazard une experience, qui a beaucoup servi à me faire remarquer cette distinction des differens sons partiels, qui entrent dans la composition du ton d'une cloche. Je me rencontrai en un endroit où une cloche sonnoit la quinte en haut du ton qu'elle avoit dans les autres lieux. Cela se faisoit apparemment par la disposition fortuite du lieu & du temps, laquelle étoit accommodée avec une telle justesse pour reflechir ce ton avec force, & si peu propre à reflechir les autres, qu'il prévaloit absolument & déterminoit l'accord & le son total au ton de cette quinte : car pour ce qui est du pouvoir que la disposition du lieu & du temps a pour augmenter la force de certains tons, il n'y a je crois personne qui n'en ait fait l'experience, & qui n'ait quelquefois remarqué qu'en certains lieux en parlant ou en chantant il y a un ton, qui est sans comparaison plus fort que les autres, & qui frappe l'oreille avec étonnement toutes les fois que la voix y passe.

Outre cette composition de plusieurs tons, qui dans une même cor- que des parties de la corde avec celles de la table de l'instrument, de concourent à en produire un seul, il s'en rencontre encore une autre, quand la corde est tendue sur la table de l'instrument : car alors le son de la table se joint aussi au son de la corde ; parce que la corde communique son mouvement à la table, & l'ébranle de sorte que les parties & les particules de la table sont secouées & froissées de la même maniere que les parties & les particules de la corde le sont. Cela se fait par le moyen des chevalets, qui étant ébranlez par la corde qu'ils soutiennent, ébranlent aussi la table sur laquelle ils sont posez ; à quoi il faut ajouter la mobilité qu'il est nécessaire de supposer dans la table, & la conformité que sa substance doit avoir avec celle de la corde ; car la table d'un instrument doit être d'un bois qui ait des fibres droites & égales comme les cordes. En effet on observe, que de même qu'une corde ne sonne pas bien, si elle n'est parfaitement égale, la table ne resonance pas aussi, quand elle n'est pas par-tout d'une épaisseur uniforme & proportionnée à la longueur des cordes, qui lui répondent quand l'instrument a des cordes de longueurs différentes, comme le claveffin. C'est pourquoi les Ouvriers ont de coutume de faire passer les tables qu'ils font pour les luts entre deux barres de fer exactement paralleles, pour être assurés qu'elles sont égales par-tout ; & pour les claveffins, ils prennent garde de les rendre plus minces au droit des petites cordes.

La table ayant donc les mêmes mouvemens que la corde, sçavoir, un mouvement general de toute la table, & des mouvemens particuliers de toutes ses parties, qui sont inégaux, étant plus grands & plus lâches dans les parties du milieu, & plus petits & plus vifs vers les extré-

extrêmité & proche des chevalets ; comme ces mouvemens particuliers ont des sons differens , il est aisé de concevoir que ceux qui sont semblables aux mouvemens particuliers , qui produisent le son total de la corde , s'y joignent pour l'augmenter , & que les autres demeurent obscurcis par les raisons qui ont été dites.

soit qu'elle sonne seule à vuide, ou étant touchée,

Lorsque dans un instrument , où les cordes ne sonnent pas toutes à vuide , on en touche quelqu'une , & que l'accourcissant on la fait changer de ton en changeant les vibrations particulieres qu'elle a dans chacune de ses parties , les vibrations de la table , qui (ainsi qu'il a été dit) dépendent de celles de la corde , changent aussi , & s'accoutument ainsi à celles de la corde , la table étant alors aussi comme accourcie : car il faut concevoir , que quoique les parties du manche ne soient pas aussi mobiles que celles de la table , elles ne laissent pas de l'être assez pour contribuer au resonnement de la corde ; ce qui se peut aisément juger par l'expérience , qui fait voir qu'une corde qui étant attachée au chevalet d'un lut par un bout , & par l'autre à quelque autre chose qu'à son manche , n'a guere que la moitié du son qu'elle auroit si elle étoit attachée au manche , par la raison que la table & le manche n'étant qu'un corps continu , l'un ne peut être ébranlé que l'autre ne le soit en quelque façon ; & il arrive , que quoique , lorsqu'on touche la corde sur le manche , il n'y ait que le manche qui soit accourci , le même effet ne laisse pas d'être produit que si la table étoit accourcie.

soit qu'elle sonne avec plusieurs autres.

Quand on sonne plusieurs cordes ensemble , elles ne laissent pas de resonner toutes aussi-bien que quand il n'y en a qu'une , parce que chaque corde trouve dans les différentes vibrations , qui sont dans chacune des parties de la table , ce qui lui est nécessaire pour l'augmentation de son bruit ; par la raison que les vibrations particulieres des parties de la table , qui ne sont pas consonnance avec une corde , la sont avec une autre ; & que toutes les vibrations , qui sont perdues quand il n'y a qu'une corde qui sonne , parce que leur dissonnance les rend inutiles , sont employées à fortifier le son des autres cordes qui sont pincées avec elle.

Comment cette consonnance se faisoit dans les vases d'airain des théâtres des Anciens ?

C'est sur ce fondement que les Anciens ont inventé la maniere d'augmenter le son de la voix des Comédiens , qui chantoient dans leurs théâtres , par le moyen des vaisseaux d'airain , qu'ils y plaçoient en rond & distans également de l'endroit où étoit celui qui chantoit : car ces vaisseaux étoient accordez chacun à l'un des tons où la voix de l'homme peut s'étendre ; afin que la voix se réfléchissant de tous ces vases , ceux qui se rencontroient à l'unisson de la voix , & qui étoient accordez pour y faire quelque consonnance , pussent par leur ressemblance ou par leur porportion convenable en augmenter la force.

Comment les con-

On pourroit demander , pourquoi les vibrations circulaires des cloches

ches & des trompettes étant dans chaque moment comme infinies en sonnances nombre & en differences, il se forme un ton plutôt qu'un autre, c'est-^{ne font} à-dire, pourquoi des cercles s'unissent plutôt les uns que les autres, ^{qu'un ton} par exemple, pourquoi le premier, le troisieme, le cinquieme, le huitieme, le dixieme, le douzieme, & le quinzieme s'unissent plutôt pour former le ton, que le second, le quatrieme, le fixieme, le neuvieme, l'onzieme, le treizieme, & le seizieme, ces deux systemes étant pareils, & les tons qui les composent étant également disposés à s'unir par la vertu de la consonnance, pour former un seul ton déterminé par les trois octaves qui entrent dans cette composition. Mais la raison n'est pas difficile à trouver suivant mes hypotheses; car ^{dans une} pour ce qui est des cloches, il est aisé de juger que les cercles de l'en-^{cloche} droit où la cloche est émue plus puissamment, sont ceux qui déterminent le ton de la cloche; parce que ceux qui ont rapport, & qui par consequent font consonnance avec ces cercles, se joignent avec eux & en fortifient le ton; ce qui se reconnoit par ce qui arrive à une grosse cloche, qui étant frappée par le bas rend un son plus grave, & vers le haut un plus aigu; parce qu'étant frappée par le bas, les cercles le plus puissamment émus sont les plus grands, & lorsqu'elle est frappée par le haut, ce sont des cercles plus petits. A l'égard des ^{& dans} trompettes de guerre, le premier bruit, sçavoir, celui qui est formé ^{une trom-} par le retour des particules des levres, fait que quoique l'agitation de ^{pette ?} l'air enfermé dans la trompette frappe & émeuve tous les cercles, il arrive que ceux qui sont capables de faire un ton qui ait consonnance avec le ton des levres, sont ceux qui s'y joignent & qui l'augmentent. Par la même raison le ton de la voix dans les trompettes parlantes ébranlant les cercles qui lui sont à l'unisson, à la quinte, à l'octave, &c. avec plus de force, déterminent ces cercles à contribuer à l'augmentation de son bruit plutôt que les autres. Ainsi la trompette ayant des cercles infinis & tous differens en grandeur, il y en a toujours de propres à s'accorder avec tous les tons que la voix peut former & qui sont capables d'en augmenter la force.

Par cette théorie de l'union des differens cercles qui produisent les tons dans les trompettes, suivant les consonnances qu'ils sont capables de former, il est aisé de rendre raison, pourquoi dans la premiere octave des trompettes le second ton qui s'y peut former est la quinte, & non pas la quarte; & pourquoi au-dessus de cette quinte le troisieme ton n'est pas une quinte, mais une quarte: car le second ton ne sçauroit être une quarte, parce que la quarte sur la basse ne fait point consonnance; & le troisieme ton ne sçauroit être une quinte sur le second, parce qu'il feroit une dissonnance avec la basse, sçavoir, une neuvieme: au-lieu que faisant une quarte sur la quinte, cette quarte soutenue par la basse qui est à l'octave fait une consonnance, qui forme ce ton fort

aisément, & lui donne beaucoup de force par l'union de plusieurs tons capables de faire consonnance.

Par ces mêmes raisons on peut encore expliquer, pourquoi dans la seconde octave des trompettes on sonne tous les tons, au-lieu que dans la première on ne sonne que la quinte : car la raison, pour laquelle dans la première octave les tons hors la quinte ne sonnent point, est, que ces tons qui sont formez par les levres n'ont pas dans le bas de la trompette un assez grand nombre d'autres tons avec lesquels ils puissent faire consonnance : mais tous les tons que les levres forment dans la seconde octave en trouvent suffisamment, parce qu'ils les peuvent prendre dans toute l'étendue de la trompette. Les trompes courtes, telles que sont celles dont les Vachers se servent, ne sonnent qu'un ton par cette même raison, leur grandeur n'étant pas suffisante pour fournir des sons qui fassent consonnance avec plusieurs tons.

CHAPITRE XII.

Comment le Son est augmenté ou changé dans les instrumens qui sonnent par la verberation, tels que sont les organes de la voix, & les instrumens à vent.

Quel'augmentation du bruit se fait

IL reste à expliquer suivant toutes ces hypothèses ce qui appartient aux effets de l'augmentation & de la modification du bruit, qui se remarquent dans les organes de la voix des animaux & dans les instrumens à vent, dont le son de même que celui de la voix dépend principalement de l'impulsion de l'air réfléchi, mais qui suppose aussi quelque émotion dans les parties, quoique la principale émotion soit des particules ; ce qui fait (ainsi qu'il a été dit) la différence du bruit des instrumens sonnans par le choc & par la percussion, où toutes les parties sont ébranlées, & des instrumens sonnans par la verberation, où il n'y a que peu de parties qui soient émues, savoir, seulement celles qui sont à l'extrémité de la surface interne.

Car il faut concevoir, que l'augmentation du bruit & le ton se font en deux manières dans la voix & dans les instrumens à vent. La première est par l'ébranlement de quelques unes des parties, lesquelles quoiqu'en petit nombre ne laissent pas de produire les mêmes effets que dans les instrumens où toutes les parties sont émues, formant par exemple un ton aigu lorsqu'un plus grand nombre de parties & de particules est ému dans un petit espace ; & elles ne cessent pas d'augmenter tout de même la force du son, lorsque le vent étant poussé avec plus de force les parties & les particules sont aussi émues plus puissamment. L'autre manière de changer & d'augmenter le son dans

les

les instrumens à vent a encore quelque rapport avec celle qui produit ces modifications dans les instrumens qui sonnent par la percussion, en ce que la grandeur des instrumens produit les tons plus graves; par la raison qu'il s'y fait une émotion d'un plus petit nombre de parties & de particules à proportion de la grandeur de l'instrument, à cause que le vent passant avec moins de force & de vitesse dans les grands instrumens, son effort est plus languissant.

La voix est un bruit de verberation, que l'air enfermé dans la poitrine dans la ne excite en sortant avec violence & frottant les deux membranes dont la glotte est composée; en sorte qu'il en ébranle les parties, & en froisse les particules, dont le retour cause une agitation dans l'air capable de faire impression sur l'organe de l'ouïe. Or cet air agité avec la promptitude, qui est particuliere au ressort des particules, va frapper dans la cavité du palais les particules des membranes qui le revêtent, & le retour de ces particules produit une nouvelle agitation, qui est ce que l'on appelle la reflexion: or cette reflexion causée par un si grand nombre de particules froissées dans tout le palais fait l'augmentation du premier bruit causé par le froissement des particules de la glotte, & la modification de ce bruit ainsi augmenté se fait par le mouvement des levres & de la langue, qui sont les organes qui donnent la forme aux accens de la voix, & aux syllabes dont la parole est composée.

Le son des instrumens à vent, qui dépend de l'augmentation d'un premier bruit réfléchi, tel qu'est le son des flutes, est pareil au son de la voix, en ce qu'il se fait par l'impulsion de l'air ferré en sortant par la fente de la bouche de la flute, qui va frapper le tranchant de la languette, dont il ébranle les parties & les particules, qui par la promptitude de leur retour agitent l'air avec une force capable d'ébranler un assés grand nombre d'autres particules au dedans de la flute, pour faire que leur ébranlement cause l'agitation de l'air qui fait le son de la flute. Mais ce son semble être différent de celui de la voix, en ce qu'il dépend d'un ajustement des parties de la flute tellement exact qu'il n'y peut manquer la moindre chose sans le faire cesser: car si la languette est un peu plus tournée ou en dehors ou en dedans qu'il ne faut, ou qu'il se rencontre la moindre fente dans le canal, par-où quelque peu de l'air puisse s'échaper, elle ne sonne point. On peut néanmoins croire que les mêmes conditions se doivent aussi rencontrer au son de la voix des animaux, & que les muscles du larynx sont faits pour l'ajustement de la glotte & de toutes les parties qui composent la cavité de la bouche; parce que s'il manque quelque chose à cet ajustement, la voix ne se fait point. Cela se remarque aux enfans, qui crient quelquefois d'une telle maniere que la voix leur manque tout à coup, quoiqu'ils continuent à faire les efforts nécessaires pour leur cri: car il y a apparence que cela arrive par quel-

voix

& dans les instrumens à vent, tels que sont les flutes.

par l'ajustement exact des reflexions.

que convulsion ou quelque autre manquement des muscles, qui fait que quoique les parties de la glotte & les particules soient agitées suffisamment par l'impulsion de l'air sortant de la poitrine pour produire le son de la voix, elles ne le font pas néanmoins faute de cet ajustement, qui consiste dans un certain rapport que toutes les parties émues doivent avoir les unes aux autres, & qui peut faire que leurs mouvemens s'aident mutuellement pour se fortifier par la ressemblance qu'ils ont ensemble, & qui les fait unir & concourir à la production d'un même effet. Ainsi quand on souffle dans une clef, dans un chiflet de Chaudronnier, ou dans une flute d'Allemand, on ne fait point sonner ces instrumens, si l'air poussé par la bouche ne frappe les bords de l'ouverture du tuyau d'une telle maniere, qu'un nombre suffisant des particules émues d'un pareil mouvement dans la cavité du tuyau ne s'unissent à cause de leur ressemblance, pour faire un effort capable de frapper l'oreille.

C'est par cette raison que dans les forêts le bruit de l'écho s'augmente beaucoup lorsque les arbres ont toutes leurs feuilles, & que le retentissement qui s'y fait au commencement de l'été cesse en hiver quand les feuilles sont tombées : car cela arrive par la raison, que dans le nombre infini des feuilles, qui ont des situations différentes, il s'en trouve toujours une quantité suffisante disposées de la maniere nécessaire pour recevoir beaucoup d'impulsion de l'air qui fait le bruit, & pour la renvoyer à l'oreille d'une même maniere.

Ce qui fait
les diffé-
rens tons
de la voix.

Pour ce qui regarde le ton de la voix, il est bas & grave quand la glotte fait une fente bien longue : car alors la longueur de l'une & de l'autre membrane qui composent la glotte rendant chaque membrane lâche & peu tendue, leurs ondoyemens sont rares & lents, d'où il s'ensuit que les parties émues ne froissent les particules que loin à loin, ce qui fait le ton grave; le ton aigu se fait par des causes opposées.

Que ce qui
fait l'aug-
mentation
du bruit
dans la
trompette
parlante
est.

L'augmentation du bruit est fort remarquable dans la trompette parlante. Sa structure n'est pas beaucoup différente de celle des trompettes ordinaires; mais l'instrument est beaucoup plus grand, ayant jusqu'à quinze pieds de long, & étant gros à proportion : mais son embouchure est autrement faite, étant fort large & formée de telle sorte que les levres entières peuvent être enfermées dans la trompette, & y avoir la liberté de leur mouvement pour y former les paroles. La maniere dont elle augmente la voix quand on parle dedans n'est point différente de celle par laquelle le palais augmente le premier bruit de la glotte, qui est la mobilité des particules qui sont sur la surface de la cavité, contre laquelle l'air agité par le retour de particules de la glotte froissée & contrainte est poussé par l'effet de la main du poulmon.

L'agitation
particulie-
re de l'air.

Quoique l'agitation ordinaire de l'air (ainsi qu'il a été dit) n'ait pas le pouvoir d'empêcher celle qui est particulière au bruit quand elle

elle s'y trouve contraire, ni de l'augmenter fort considérablement quand elle lui est favorable, elle ne laisse pas de produire quelque effet. Les cloches sonnent autrement quand l'agitation ordinaire que leur balancement cause dans l'air est jointe à l'agitation particulière que le retour des particules froissées y produit. Le vent favorable aide aussi à faire aller le bruit plus loin, & à l'en empêcher quand il est contraire. Et cette agitation ordinaire de l'air fait à-peu-près le même effet pour augmenter le bruit, qu'elle fait pour augmenter l'activité du feu : car bien-qu'il soit certain que la vitesse du vent n'est pas comparable à celle qu'ont les particules subtiles de la matière ignée, par laquelle elles s'influencent dans les intervalles des corps qui s'embrasent; l'expérience fait voir néanmoins que l'impulsion du vent ne laisse pas de contribuer beaucoup à l'impulsion des particules ignées.

Cela étant supposé, il est aisé de concevoir que l'agitation particulière de l'air, causée tant par le premier froissement des particules de la glotte, que de celles qui sont froissées dans le palais par reflexion, peut être aidée par l'agitation ordinaire que l'impulsion des poumons produit, & lui faire faire de nouvelles reflexions dans la cavité de la trompette, lesquelles peuvent être capables de causer quelque augmentation au bruit.

Cette augmentation du premier bruit est encore remarquable dans les instrumens sonnans par le moyen des cordes, qui sont attachées & tendues sur une table dont une cavité est couverte, tels que sont les luts, les violons, & les clavecins : car le premier ébranlement, tant de la corde, qui se délace après avoir été pincée, que de la table de dessus, dont les parties sont agitées par l'ébranlement des cordes, cause une agitation à l'air enfermé dans la cavité, qui allant frapper la surface interne de la cavité en émeut les parties, & ensuite les particules, dont le retour frappe encore l'air, & son agitation jointe à la première agitation de la corde & à celle de la table de dessus compose un son bien fort & bien puissant; c'est par cette raison que les ouvertures & les roses que l'on fait à la table de dessus augmentent encore ce son, en donnant liberté à l'air agité au dedans par les particules, qui sont à la surface interne des deux tables & des côtes, de continuer son agitation jusqu'à l'oreille.

La figure de toutes les trompettes contribue aussi à cette augmentation de bruit; car elles sont étroites vers l'embouchure, afin que les parties & les particules qui doivent faire la reflexion étant proches, elles sont plus aisément frappées & émues. Au contraire elles vont en s'élargissant vers la fin, pour donner moyen à l'air enfermé de frapper avec liberté une plus grande quantité de l'air extérieur, après avoir augmenté son agitation par la multiplication de toutes les reflexions, qui se font faites dans la longueur du conduit, & par l'ébranlement du pavillon.

duc du corps qui doit faire la reflexion , que la dilatation du pavillon a aggrandi & rendu capable de plus de reflexion : joint aussi que cette dilatation forme des cercles de differente grandeur , sur chacun desquels il se fait une reflexion uniforme , qui produit un même ton , & une reflexion differente dans les differens cercles , laquelle produit aussi des tons differens ; & de là il arrive que les tons qui font consonnance s'assemblent & se joignent pour produire un son plus fort , ainsi qu'il a été expliqué.

qui n'opere pas par la raison du levier,

Quelques uns ont tâché de trouver une autre raison de la force étonnante que la dilatation du pavillon a dans les trompettes pour en augmenter le son , par la comparaison d'un autre Phenomene , qui est encore plus surprenant : c'est celui de l'augmentation de la force que la pesanteur des liqueurs a , quand elles sont enfermées dans un tuyau qui s'élargit tout-à-coup par le bas : car si l'on emplit d'eau par exemple un tuyau de vingt pieds de long & de la grosseur d'un ponce , ce tuyau étant enté dans le trou du bondon d'un tonneau plein d'eau , l'eau du tuyau , qui pesera environ vingt livres , aura la force de pousser dehors le fond du tonneau chargé de cinq cens livres ; mais quoiqu'on élargisse le tuyau par en-haut , quand même il le seroit assés pour contenir vingt fois plus pesant d'eau , il n'aura pas plus de force pour pousser , & il en aura même moins si la longueur est diminuée.

Quelque rapport qu'il semble y avoir entre les effets que produisent l'élargissement de la trompette & celui d'un tuyau étroit enté dans un tonneau , quand on sçait par quelle raison l'eau qui pèse dans ce tuyau a tant de force , il n'est pas difficile de voir qu'il ne s'ensuit pas que l'air agité dans un pareil tuyau doive faire le même effet. La pesanteur d'une petite quantité d'eau enfermée dans ce tuyau agit de la même maniere qu'un petit poids dans une Romaine , lorsqu'il est mis loin de l'appui , & que le bras de la balance est fort allongé ; car de même que ce long bras a une grande force , à cause que pour faire monter le grand poids par un petit espace le petit poids est contraint d'en parcourir en descendant un bien long ; tout de même pour forcer le fond du tonneau & le pousser dehors seulement d'un demi-pouce , par exemple , l'eau doit descendre dans le tuyau étroit de deux ou trois pieds.

Or rien de semblable n'arrive lorsque l'on parle dans le bout étroit d'une trompette , & la force de l'impulsion , capable de remuer l'air qui a la liberté d'en sortir , est tout-à-fait differente de la force qui se rencontre dans la pesanteur de l'eau enfermée dans un tonneau.

mais par la multitude des particules ébranlées,

La maniere dont j'ai déjà expliqué l'effet du pavillon , suivant l'hypothese que j'ai établie de l'impulsion externe , est ce me semble assés facile à comprendre ; mais j'ajoute encore pour l'expliquer plus clairement , que supposé , comme il est vrai , que la force de l'agitation de

de l'air pour faire un grand bruit vienne du grand nombre des particules émûes, & de la grande promptitude de leur mouvement, comme cette promptitude est toujours égale dans toute sorte de bruit, (ainsi qu'il a été expliqué) il est aisé de concevoir, qu'un bruit qui est petit à cause du peu de particules, que la collision de deux corps qui se frappent en peu d'endroits a émûes, peut s'accroître par une seconde émotion, que souffrent un grand nombre d'autres particules agitées par la reflexion du premier bruit. La raison de cela est, que le retour des particules froissées dans le premier bruit ayant une promptitude extrême, elles remuent l'air avec une promptitude pareille, ou qui n'est guere moindre. Or cet air ainsi poussé ayant le pouvoir de pousser les corps voisins avec une égale force, il s'ensuit que l'élargissement du pavillon lui donnant & lui présentant un plus grand nombre de particules pour être frappées, un plus grand bruit en doit être produit.

On ne peut pas dire que si cela étoit il n'y auroit qu'à faire d'abord la trompette fort large, afin que l'impulsion, qui fait le premier bruit, le fit grand par l'émotion d'un grand nombre de particules: car il faut concevoir, que cette impulsion qui fait le premier bruit consiste (ainsi qu'il a été dit) en deux choses. La premiere est l'agitation de l'air causée par le retour des particules émûes dans l'organe de la voix. La seconde est l'agitation de l'air causée par l'haleine poussée dans la trompette. Or la premiere agitation étant causée par le retour des particules émûes dans l'organe de la voix, elle a à la vérité cette promptitude, dont la force est extrême, mais les particules émûes sont en petit nombre; au contraire la seconde agitation causée par l'impulsion de l'haleine est l'émotion d'une grande quantité d'air, qui a bien le pouvoir d'émouvoir les particules de la trompette, de même qu'elle a émû celles de l'organe de la voix, mais elle ne le peut qu'à une très petite distance: ainsi il seroit inutile d'élargir la trompette proche de l'embouchure, & au contraire il est nécessaire qu'elle soit étroite en cet endroit, pour avoir des particules assez proches de la bouche pour pouvoir être émûes & froissées par l'effort de l'haleine: car il arrive que l'impulsion de ces particules froissées au haut de la trompette se joignant à l'impulsion de celles qui ont été froissées dans l'organe de la voix, elles vont frapper plus bas avec la force qui leur est naturelle une grande surface, où elles sont capables d'émouvoir un grand nombre de particules; mais ce qui aide beaucoup à produire cet effet est l'impulsion externe.

Pourquoi la dilatation de la trompette ne doit être que sur la fin?

Dans les trompettes de guerre & dans les autres trompettes de ce genre, telles que sont les cors de chasse & les faqueboutes, le bruit est augmenté à-peu-près de la même maniere que dans les trompettes parlantes, mais c'est avec une force sans comparaison plus grande; car le premier bruit qui reçoit augmentation dans les trompettes de guer-

Que l'augmentation du bruit se fait plus puissamment

re, qui n'est rien autre chose que le bruit qui se peut faire avec les levres fort serrées, est de soi beaucoup plus foible que le premier bruit qui reçoit augmentation dans les trompettes parlantes, qui est le bruit que tous les organes de la voix joints ensemble peuvent faire avec tout l'effort dont ils sont capables; ce petit bruit néanmoins dans les trompettes de guerre reçoit une augmentation, qui lui fait surpasser de beaucoup le bruit de la trompette parlante.

La raison de cela est, que la trompette de guerre étant beaucoup plus étroite, les parties de la cavité qui sont reflexion, sont beaucoup plus proches de l'endroit où se fait le premier bruit, ce qui rend (ainsi qu'il a été dit) cette reflexion incomparablement plus puissante pour faire un grand effet; & ce conduit étroit rend aussi l'impulsion externe, causée par l'air envoyé du poulmon, beaucoup plus puissante.

Invention
nouvelle
pour aug-
menter le
son des
cordes.

De même que l'impulsion externe du souffle peut beaucoup dans les instrumens à vent pour l'augmentation du bruit, celle qui cause le mouvement de tout le corps resonnant ne fait pas un moindre effet. Ainsi la pesanteur d'une cloche, qui dans son balancement la fait mouvoir toute entiere avec une plus grande force, rend les impulsions du retour des particules plus vives & son bruit plus fort. C'est par cette même raison que la maniere que l'on a inventée depuis peu de charger les cordes à boyau, rend leur son beaucoup plus fort: car le fil de métal trait, dont elles sont toutes entortillées, donne de la vehemence à toutes les vibrations qui augmente l'impulsion du retour des particules froissées, & cela se fait sans changer le ton du son qui est produit, parce que la maniere de se remuer n'est point changée dans les parties, la roideur ou la flexibilité du corps resonnant n'étant point changée.

Et c'est par ce principe que les cordes faites d'or trait dans les clavessins rendent un son presque une fois plus fort, que celui des cordes de cuivre, n'y ayant point de matiere si ductile & si pesante que l'or: une corde d'acier rend aussi un son plus foible qu'une corde de cuivre, parce que l'acier est moins pesant & moins ductile que le cuivre; c'est encore pour ce même effet que l'on charge avec de la soudure le bout des languettes des anches des orgues, sçavoir, pour rendre leur son plus fort, en rendant leurs vibrations plus vehementes.

Cette invention pour augmenter la force du son me semble plus considerable que celle des trompettes parlantes, à cause de la nouveauté du principe, qui n'est point la reflexion, comme dans les trompettes, où l'augmentation du bruit se fait de la même maniere qu'il se fait dans les autres lieux retentissans, ce nouveau principe étant une reflexion ajoutée, capable de fortifier l'impulsion qui cause la flexion des parties & le froissement des particules: car cette impulsion étant rendue plus forte, l'agitation particuliere de l'air, qui cause immédiatement le bruit, est rendue plus efficace, quoiqu'elle ne change point de nature, le ton n'étant point changé; de même que dans un pendule le temps

temps des vibrations ne change point, quoiqu'il soit chargé d'un plus grand poids, qui lui donne le pouvoir non d'aller plus vite, mais seulement de frapper avec plus de force. Il faut encore ajouter une autre raison, qui fait que le fil de métal étant sept ou huit fois plus long que la corde, il est tellement lâche que ses parties ni ses particules ne souffrent aucune émotion dans ses vibrations, qui soit capable de causer aucun bruit; en sorte qu'il n'y a que la corde qui en puisse produire, & elle n'en peut produire que celui qui est naturel à sa tension, l'entortillement du fil de métal n'étant pas capable de lui causer aucune roideur ni aucune dureté, qui la dispose à souffrir l'ébranlement d'un grand nombre de particules dans un petit espace, qui est la cause qui fait le ton plus aigu, ainsi qu'il a été dit. Il arrive donc que ces sortes de cordes ont la vigueur & la vehemence qui fait le ton aigu, sans produire le ton aigu, toute cette vehemence n'allant qu'à augmenter la force du son, sans changer le ton.

Le changement de ton dans les trompettes de guerre, & celui qui se fait dans les trompettes parlantes ont des causes plus différentes, que l'augmentation de leur bruit: car dans la trompette parlante le ton dépend absolument des organes de la voix, qui sont les seuls qui produisent le ton que ces trompettes sont capables de faire. Mais le changement de ton dans la trompette de guerre dépend de deux choses qui doivent concourir. La première est la compression des lèvres, qui de même que les deux membranes de la glotte, selon qu'elles sont ou plus ou moins serrées, produisent un ton plus ou moins aigu. L'autre est la différente force de l'impulsion du vent des poumons, qui sert aussi à produire les differens tons, la forte impulsion aidant à rendre le ton plus aigu, & la moins forte étant plus propre à le rendre grave.

Comment
se fait le
change-
ment de
ton

dans les
trompet-
tes de
guerre,

dans les
anches des
regales.

Il y a des experiences qui établissent la vérité de ces deux causes. L'action des anches des regales, qui produisent leur son par l'agitation des parties qui les composent, a rapport avec l'action des lèvres dans la trompette de guerre: car ces anches font un ton plus ou moins aigu selon la grandeur de l'ouverture de la languette, qui, lorsqu'elle est plus courte, & par conséquent plus roide, & qu'elle a aussi par cette raison ses battemens plus fréquens, produit un ton plus aigu, quelque foible que soit l'impulsion qui peut causer ces battemens; & elles n'ont point besoin d'un long tuyau pour faire un ton grave, comme elles en ont besoin pour augmenter la force du son, ainsi qu'il se void dans les regales; & les differens jeux d'anche ont un bruit ou plus fort ou plus foible suivant la grandeur du tuyau qu'on leur donne: car la même anche, qui ayant un tuyau très court dans le jeu appelé regale fait peu de bruit, en fait un très grand quand on lui a ajouté un long tuyau, qui va en s'élargissant pour faire ce que l'on appelle le jeu de trompette.

On a vû il y a quelque temps à Paris un homme allant par les rues chantant & imitant par la seule compression des levres si parfaitement bien tous les tons d'une trompette, qu'il n'y manquoit que la force du son, qui dépend des reflexions faites dans la cavité de la trompette.

Que la
seule aug-
mentation
du vent
fait chan-
ger le ton,

Pour ce qui est du changement de ton produit par la seule augmentation du vent, cet effet est fort visible dans les flageolets, les flutes d'Allemand, les cornets à bouquin, & les serpens, qui prennent l'octave par la seule augmentation du souffle. J'ai une flute, dont les Sauvages de la Gadalupe jouent, avec laquelle sans trous on fait tous les tons de la trompette, par la seule augmentation du vent; en sorte que le vent étant poussé fort foiblement, elle fait un ton grave qui passe à l'octave pour peu qu'on pousse plus fort, & quand on augmente le souffle peu-à-peu, on va à la quinte au dessus, & puis à la quarte, & après à la tierce majeure; après quoi si l'on augmente encore le vent, on la fait monter de ton en ton comme un claron.

quoique
souvent
elle ne suf-
fise pas,
sçavoir,
quand la
force de
l'impul-
sion doit
être join-
te à la
compression
des
levres.

Il n'est pas difficile d'être persuadé, que dans la trompette de guerre le concours de ces deux causes du ton est nécessaire, si l'on considère que dans la trompette parlante on peut faire tous les tons, tant les graves que les aigus, avec si peu d'impulsion d'haleine que l'on veut; & que cela se fait ainsi, parce que cette trompette ne contribue qu'à l'augmentation du son, & non pas au changement du ton. Mais il n'en est pas ainsi de la trompette de guerre, où il n'est pas possible de former certains tons qu'avec une certaine force; en sorte que lorsqu'on veut qu'une trompette sonne doucement, on est contraint de lui ajouter une sourdine, qui est un tampon, avec lequel on bouche à demi le commencement du pavillon; car la sourdine fait, que quoique les particules & même les parties du haut de la trompette ayent été ébranlées avec la force nécessaire à la production de tous les tons, l'air agité au dedans avec cette force ne peut pas faire cette agitation au dehors avec la même force. Or pour concevoir par quelle raison l'augmentation du souffle rend le ton plus aigu, il n'y a qu'à se souvenir, que l'émotion des parties qui cause un ondoyement prompt & serré, par lequel un grand nombre de particules sont ébranlées en un petit espace, fait le ton aigu: car il est évident que la forte impulsion de l'air est capable de produire cet effet: & cela fait qu'on est obligé de supposer que dans le son des trompettes il se fait une émotion des parties bien plus fortement que dans les flutes, & que dans cet instrument l'air poussé soudainement par l'haleine les pousse à ébranler, & leur causer un ondoyement considérable & plus fort, à proportion que cette impulsion est rendue plus forte, & ainsi chan-
ger le ton.

Quel'aug-
mentation
du souffle
dans la
trompette
de guerre
produit le
change-
ment de
ton par
l'ébranle-
ment des
parties de
la surface
interne.

Mais dira-t-on, si cela étoit ainsi, il arriveroit que lorsqu'une cloche ou une corde seroient frappées plus ou moins fortement, elles

devroient changer de ton, la vehemence du coup ou moindre ou plus grande, qui est capable d'émouvoir les parties avec des forces différentes, devant faire de differens effets & produire des tons differens, ce qui se trouve n'être point véritable; parce que la force des coups, dont on frappe une cloche ou une corde, n'est point capable d'en faire changer le ton, mais seulement d'en augmenter ou d'en diminuer le son.

Pour répondre à cette objection, qui tire une consequence de la comparaison qu'on fait de l'émotion des parties que le coup cause dans les cloches & dans les cordes, avec l'émotion que l'haleine poussée avec violence produit dans les trompettes, il faut faire voir la difference qu'il y a entre ces deux émotions. Cette difference est, que dans le son des cloches & des cordes tout le corps & toutes ses parties sont émûes ensemble: mais dans les trompettes il n'y a que quelques parties de la surface interne qui soient ébranlées: & c'est ce qui fait qu'une trompette, quoiqu'empoignée de la main & entortillée de cordons & de banderolles, ne laisse pas de sonner; ce qu'une cloche ni une corde ne sçauroient faire pour peu que quelque chose les touche.

De cette difference il est aisé de conclure, que les corps qui sonnent par l'ébranlement de toutes leurs parties, étant toujours ébranlées d'une même maniere, quand la grandeur de leur corps est pareille, c'est-à-dire, que les ondoyemens de la cloche & de la corde étant toujours d'une même espece dans une même grandeur, ils doivent toujours rendre un même ton, quelque difference qu'il puisse y avoir dans la vehemence du coup qui les émeut; de même que les pendules, qui, parce qu'ils se remuent tous entiers, ont leurs vibrations toujours proportionnées à leur grandeur, quelque difference qu'il puisse y avoir dans la vehemence de leur mouvement, laquelle est proportionnée à leur pesanteur. Mais les parties de la trompette quand elle sonne n'étant émûes que dans la surface interne, leur ondoyement n'est proportionné qu'à la violence du souffle qui les ébranle diversément. L'expérience peut aisément confirmer cette théorie, si l'on veut monter dans un clocher pendant un grand vent: car on entendra assés distinctement qu'à mesure que le vent s'augmente & se diminue par des bouffées differentes, il tire des cloches qu'il frappe un son different, & qui est beaucoup plus aigu quand il s'augmente; & il est aisé de juger que cela arrive ainsi, parce que le vent n'ébranle que les parties ou même les particules qui sont en la surface, & n'a pas cette force qui fait que toutes les parties du corps resonnant sont ébranlées à la fois, ainsi qu'il arrive dans la percussion faite par un corps dur & solide; de sorte que le grand vent, qui peut émouvoir un plus grand nombre de particules dans un certain espace, est capable de produire un ton plus aigu, de même que quand il est moindre, il produit un ton

Que dans les autres corps resonnans toutes les parties sont ébranlées.

grave; parce que dans ce même espace il émeut un moindre nombre de particules.

Que le
change-
ment de
ton dans
les flutes
se fait
principa-
lement

par les
choses ca-
pables de
donner ou
d'ôter la
liberté au
passage de
l'air ému
dans l'in-
strument,
tels que
sont

5. Le bou-
chement
de la flute
par en-
bas.

6. Les o-
reilles que
l'on met

Le changement de ton dans les flutes douces, flageolets, flutes d'Allemand, bourdons, & flutes, principalement d'orgues, se fait d'une manière peu différente de celle des autres instrumens; car elle a rapport avec la manière d'accorder les cordes, en ce que le ton dans les flutes, de même que dans les cordes, dépend de la longueur & de la grosseur de l'organe; une grande flute de même qu'une grande corde faisant un ton grave, & les trous dans les flutes, qui en ont, ne servant qu'à les accourcir quand on les laisse ouverts, & à les allonger quand on les ferme. La raison de ce changement de ton dans les flutes n'est pas aussi beaucoup différente de celle qui fait le changement de ton dans les autres instrumens, la raison commune (ainsi qu'il a été dit) n'étant rien autre chose que la vigueur qui se rencontre dans l'émotion de l'instrument, laquelle agite beaucoup de particules dans un petit espace pour le ton aigu, & la paresse ou langueur de la même émotion pour le grave: en sorte que la grandeur de l'espace, que l'air poussé dans une longue flute a à parcourir, diminuant l'impetuosité qui aide & qui augmente celle que les particules froissées au tranchant de la languette ont causée par leur retour, l'émotion qui doit agiter les particules du dedans de la flute n'est pas assez forte pour en agiter une grande quantité en un petit espace: & cela fait le ton grave; au-lieu que la flute étant courte ou percée, l'air passant avec plus de liberté, il conserve toute sa vigueur avec laquelle il agit sur toutes les particules du petit espace qui est au haut de la flute & vers le commencement de son mouvement; & cela fait le ton aigu.

La probabilité de cette théorie est confirmée par tous les Phenomenes de l'accord des flutes: car les flutes bouchées, telles que sont les bourdons des orgues, sonnent l'octave de ce qu'elles sonnent étant débouchées, ou l'unisson de ce qu'elles sonneroient si elles étoient une fois plus longues: parce que l'air n'ayant pas la liberté de sortir par l'extrémité qui est bouchée, & par cette raison passant dans la cavité de la flute avec moins d'impetuosité, il n'en émeut les particules que loin à loin, & par des espaces proportionnez à la longueur du chemin qu'il fait en allant jusqu'au fond de la flute, & retournant par le même chemin. Et cela est si vrai, qu'il n'y a rien de plus juste que la proportion qu'il y a du ton d'une flute bouchée à sa longueur; car cette justesse est telle, que le ton qu'elle sonne n'est jamais entièrement à l'octave du ton qu'elle a étant débouchée; parce qu'il en faut déduire ce que l'ouverture de la bouche de la flute diminue à l'espace que l'air a à parcourir & au retardement qu'il souffre lorsqu'il retourne pour sortir par cette bouche.

Les appendices appelées oreilles, que l'on met quelquefois aux deux côtes de la bouche des flutes des orgues, servent à leur donner

un ton plus grave ; parce qu'elles empêchent que l'air , qui dans les aux flutes-
flutes bouchées est contraint de ressortir tout par la bouche , ne le fass- des or-
se avec tant de liberté : mais ces oreilles , qui servent aussi à accorder gues.
les flutes débouchées , & qui leur font avoir un ton plus grave , plus
elles sont ferrées contre la bouche de la flute , donnent à connoître ,
que l'air agité dans ces sortes de flutes pour faire du bruit n'en fort
pas seulement par l'ouverture du bout d'en-bas & par les trous , mais
qu'il en fort aussi une partie par la bouche de la flute ; & que genera-
lement tout ce qui empêche l'air de fortir avec liberté rendant sa for-
ce moindre , parce qu'elle consiste dans la promptitude de son mou-
vement , rend le ton plus bas & plus grave.

Aux flutes qui ont des trous , ceux du dessus de la flute sont dispo- 3. Les
sez par des espaces capables de faire le changement de l'intervalle cha- trous
cun d'un ton ; ceux qui sont dessous font des demi-tons , étant situez qu'on fait
entre deux des trous de dessus. Mais il y a une autre maniere de aux autres
changer les tons , & de faire des demi-tons , des quarts de tons , & flutes.
d'autres intervalles aussi petits que l'on veut , par la differente position
des doigts , qui bouchant un ou plusieurs trous au-dessous de celui qui
est débouché , rendent le ton un peu plus grave.

Il se fait encore une autre chose pour donner un ton plus bas aux 4. L'étre-
flutes sans les allonger , & sans aggrandir les espaces d'entre les trous ; cissement
on fait que la cavité de leur tuyau va toujours en s'étrecissant vers le du conduit
bas , cet étrecissement étant capable d'empêcher l'air de sortir avec de la flute.
liberté. Tant cette liberté de s'échaper , que l'on ôte ou que l'on
donne à l'air , ne manque jamais à changer le ton , en changeant la
force qu'il a d'ébranler les particules , & même quelquefois les parties
situées en la surface interne des instrumens à vent.

L'augmentation du souffle a aussi quelquefois le pouvoir de changer 5. L'aug-
le ton en faisant prendre l'octave en en-haut : ce qui se fait apparem- mentation
ment par l'ébranlement des parties du dedans de la flute : car quoi- du souffle
qu'il ait été dit que dans le son des flutes les seules particules du de- qui fait
dans de l'instrument sont froissées sans que leur émotion soit causée prendre
par l'ondoyement des parties , ainsi qu'elle l'est dans le son des autres l'octave.
instrumens , il faut entendre seulement que cet ondoyement des par-
ties n'est pas absolument nécessaire pour le son de la flute , & que
quand le souffle est fort doux , la flute sonne sans que les parties soient
presque émues ; mais il n'y a rien qui empêche de croire que le souf-
fle violent , qui fait prendre l'octave à un flageolet , & qui fait for-
mer tous les tons à la flute de la Gadalupe , ne puisse donner assés
de force à l'air ému par le retour des particules froissées dans la languet-
te pour ébranler puissamment les parties de la surface interne , &
causer des ondoyemens capables de produire un ton plus aigu , par
l'ébranlement d'un nombre de particules qui soit double de celui des par-
ticules qui étoient émus dans la même cavité , lorsque le souffle me-
diocre

diocre ne caufoit presque aucun ondoyement dans les parties.

Cette émotion des parties est à la vérité extraordinaire, parce que le son des flutes ne se fait ordinairement que par le moyen de la reflexion; & dans la reflexion du bruit (ainsi qu'il a été dit) il n'y a guère que les particules qui soient émues. Mais nous avons des expériences qui empêchent de douter que l'agitation particuliere que l'air souffre dans le bruit, quoique causée principalement par le mouvement des particules, ne soit capable non seulement d'agiter d'autres particules dans la surface des corps voisins, sur lesquels la reflexion se fait, mais même d'y émouvoir quelques unes des parties. Cet effet est sensible dans le mouvement d'une corde, qui fremit visiblement, lorsque dans un autre instrument on en sonne une à laquelle elle est parfaitement accordée à l'unisson. Nous sentons aussi assés souvent (ainsi qu'il a déjà été dit) un fremissement dans nôtre estomac, que nous connoissons être causé par un certain son d'une basse de violon, ou de quelque autre instrument dont le son est fort vigoureux; ce qui ne se peut faire que par l'ébranlement des parties, celui des particules étant un mouvement fait dans un trop petit espace pour pouvoir être apperçu par un autre sens que par celui de l'ouïe.

6. L'espece d'impulsion qui a été appelée externe,

Il n'est pas encore difficile de concevoir, comment l'augmentation de l'impulsion externe faite par le souffle peut donner de la force à l'agitation particuliere de l'air causée par le retour des particules, si on la compare à l'activité, que le vent donne au feu par le pouvoir qu'il a d'augmenter le mouvement, par lequel les particules enflammées s'infinuent entre les particules inflammables, quoique ce mouvement des particules enflammées, de même que le mouvement de l'air agité de la maniere particuliere qu'il a pour produire le bruit, soit d'une autre espece que le mouvement qui se rencontre dans le vent.

Le changement de ton dans les hautbois & dans les autres instrumens à anches se fait autrement que dans les flutes, en ce que la cavité du tuyau est beaucoup plus étroite, & que l'on est obligé de fermer beaucoup plus de trous au-dessous de celui qu'on laisse ouvert. La raison de cela est, que le premier bruit du hautbois, qui se fait par l'ébranlement & l'ondoyement des deux corps solides qui font les deux parties de l'anche, étant beaucoup plus fort que le premier bruit des flutes qui se fait par l'air qui bat contre le tranchant de la languette sans la remuer, demande une plus grande contrainte & un obstacle plus puissant au vent, pour empêcher qu'une grande quantité de particules étant froissées dans chaque partie de la cavité de l'instrument, le ton ne demeure toujours aigu. Cela se fait, que les especes d'anche, où l'ébranlement des deux parties de l'anche est si fort, qu'elles battent l'une contre l'autre, telles que sont les anches des regales, ne sont point propres à mettre aux hautbois: toutes

re la longueur du tuyau du hautbois, qui, les trous étant bouchés, peut faire baisser jusqu'à plus de deux octaves dans un cromorne avec son anche ordinaire, n'étant pas capable de faire baisser seulement de deux tons avec une anche de regale.

Le chiflement de la bouche se fait avec les levres, de la même manière que la voix & le chant se font avec les membranes de la glotte, & de même aussi que le son des flûtes est produit par le moyen de leur languette, sçavoir, par le froissement des particules causé par le frottement de l'air : mais il en est différent en ce qu'il n'est point augmenté par la réflexion d'aucune cavité, telle qu'est celle du palais pour la voix, ou celle du tuyau pour les flûtes ; & c'est en cela que le chiflement a quelque rapport avec le son des anches des regales, qui sans être enfermées dans des tuyaux de longueur différente produisent leurs différens tons, lorsque l'on allonge ou que l'on accourcit la languette.

dans le
chif-
lement de
la bouche.

La manière qui fait le changement de ton dans le chiflement lui est commune avec la voix, avec le premier bruit des trompettes produit par la compression des levres, & avec celui des anches des regales, sçavoir, par la proportion de l'ouverture, par laquelle l'air est poussé, & dans la circonférence de laquelle les particules sont froissées par le passage de l'air : car cette ouverture fait un ton grave étant élargie, à cause que les parties sont alors plus lâches, & un aigu quand elle est étrecie, à cause que les parties sont plus fermes & plus capables de causer le froissement d'un grand nombre de particules en un petit espace ; & aussi par la raison que le vent de la bouche a plus de force pour les ébranler, étant resserré par une ouverture plus étroite.

CHAPITRE XIII.

Des instrumens qui ne paroissant point avoir de ton en ont ; & de ceux qui paroissant en avoir n'en ont point.

IL y a des instrumens où le ton est si obscur qu'il est difficile de le discerner autrement que par la comparaison de plusieurs de leurs sons ouïs successivement. Le tambour est de cette espèce, de même que le clauebois, qui est un instrument ainsi appelé, parce que ces différens tons sont produits par des bâtons de longueur & de grosseur différens : car il est difficile de dire quel est le ton d'un tambour, & de l'appréhender avec la voix, lorsqu'il est battu tout seul : mais on s'aperçoit la différence du ton de deux tambours, qui ont une grandeur & une tension différente, quand on les bat immédiatement l'un après l'autre. Tout de même quand on ne frappe qu'un des bâtons

Les instru-
mens, qui
ont des
tons, &
qui sem-
blent n'en
pas avoir,
font le
tambour
& le cla-
uebois.
du

du claquebois, il n'est pas aisé de juger de son ton, comme quand on en frappe plusieurs les uns après les autres.

Or le changement de ton dans ces instrumens se fait de même que dans tous les autres, sçavoir, selon la différente maniere du froissement des particules émûes dans les parties ondoyantes par l'ébranlement de tout le corps resonnant : car lorsque ces parties, desquelles le ton dépend principalement, sont fort serrées les unes contre les autres à cause de la promptitude & de la vehemence des secouffes qui font l'ondoyement, le ton est aigu; & la petitesse du corps ondoyant, sa duresse, & tout ce qui le rendant tendu, peu lâche, & moins pliable le fait ondoyer par des parties plus petites, sont les causes qui produisent cette promptitude & cette vehemence des secouffes, en sorte que plus un tambour est grand, & moins tendu, & plus les bâtons du claquebois sont longs, plus ces corps sonnent un ton grave; parce que leurs parties ondoyantes sont plus grandes, plus lâches, & moins capables d'une vibration prompte & vehemente.

Mais la difficulté, que l'on a à remarquer dans ces instrumens les differens tons, vient de ce que leur ton dépendant de l'ébranlement des parties ondoyantes de tout le corps resonnant, cet ébranlement, qui est petit dans une peau & dans du bois, de même que dans toutes les autres matieres heterogenes qui ne resonnent point, ne sçauroit faire qu'un très petit effet; le plus grand ébranlement, & qui cause presque tout le bruit dans ces sortes de corps, ne dépendant guere que des particules froissées immédiatement par l'attouchement des deux corps qui se choquent : car il arrive que cet attouchement immediat est toujours le même dans tous les tambours & dans tous les bâtons du claquebois, quoiqu'ils soient de grandeur différente, parce qu'ils sont frappez par un même maillet : mais cela n'arrive pas ainsi dans les corps que l'homogeneité de leur substance rend fort resonnans; car des cloches de différente grandeur, quoique frappées par un même marteau, qui froisse immédiatement toujours un même nombre de particules, rendent des sons manifestement differens, à cause que les parties, dont la tension différente à proportion de la cloche fait les tons differens, ont une telle mobilité, qu'elles sont puissamment ébranlées par le coup du marteau, pour faire que le froissement du grand nombre de particules causé par l'ébranlement de toutes les parties du corps resonnant fasse toujours un plus grand bruit, que n'en peut faire le froissement des particules ébranlées par l'attouchement immediat que le coup de marteau y cause.

Les instrumens qui semblent avoir quel que ton, & qui n'en ont point

Il semble y avoir encore une maniere de changer le ton; mais ce changement, tout au contraire de celui du tambour & du claquebois, est plus en apparence qu'en effet : cette maniere dépend des inflexions, telles que sont celles de la voix, quand on recite, & même quand on parle simplement, lorsque c'est avec un

ac-

accent remarquable , comme il se void en certaines nations.

Cette maniere est encore propre & particuliere au chant naturel des oiseaux & au jeu de quelques instrumens de Musique , tels que sont celui que l'on appelle vulgairement trompe à Laquais , & cette espece de chiffler , qui à Paris est appelé rossignol du mois d'Août : car dans toutes les inflexions qu'ils ont , lesquelles sont une si grande diversité de sons , il ne se trouve pas en effet que l'espace d'un quart de ton soit parcouru ; ou plutôt il faut dire qu'il n'y a point de ton en effet , & que ce n'est que la diversité de l'articulation qui rend ces inflexions différentes , par la différente promptitude de l'impulsion de l'air , par ses entrecouplements , & par toutes les autres modifications , qui peuvent être diversifiées en des manieres infinies sans changer de ton.

Ainsi dans l'inflexion de la parole de l'homme , & dans celle du chant naturel des oiseaux , les particules de la glotte , & même ses parties sont toujours émûes presque d'une même maniere , son ouverture n'étant différente que quand il y a variation de ton ; la variation des accens ne venant que du plus grand nombre des particules qui sont émûes dans la cavité de la bouche & des narines par l'augmentation de l'impulsion de l'haleine , qui fortifie le mouvement de l'agitation que l'air a reçûe par le retour des particules de la glotte , & qui le rend capable de froisser dans toutes ces cavitez plus de particules par le moyen de la reflexion ; mais cela se fait néanmoins de telle sorte que le ton n'en est point changé , la reflexion n'étant jamais capable de changer le ton que dans les flutes , où le premier bruit se fait par l'émotion des particules plutôt que par celle des parties , comme il arrive dans la voix & dans les anches des regales , où le premier bruit causé par l'ébranlement des parties de la glotte & de la languette est trop fort , pour souffrir que son ton soit changé par la reflexion qu'avec beaucoup de difficulté , ainsi qu'il se fait dans les hautbois.

Par la même raison dans les instrumens , où le ton n'est aussi capable que d'un très petit changement , les accens , qui sont la différence des sons que l'on y remarque , ne sont principalement differens que par la difference de l'impulsion de l'air. Ainsi dans le chiffler appelé rossignol du mois d'Août , où au lieu du tuyau , qui a accoutumé de recevoir les reflexions , desquelles dépend le changement de ton dans les flutes , il y a une cavité large proche de la bouche du chiffler , dans laquelle il y a de l'eau , le chiffler ne scauroit changer de ton , parce qu'il est constant que la grandeur de la cavité dans laquelle la reflexion se fait demeure toujours la même , le différent mouvement de l'eau qui y est contenue n'étant capable d'en changer que la figure , & ne peut ni augmenter ou d'en diminuer la cavité ; & le gazouillement , par lequel ce chiffler imite le chant des oiseaux , n'est causé que par le mouvement de l'eau agitée par la partie de l'air qui est poussée au dedans ; & ce mouvement de l'eau , qui rend celui de l'air

inégal & entrecoupé, a le pouvoir de produire un ébranlement dans les particules du dedans de la cavité tout-à-fait différent de celui qui y seroit causé par l'impulsion uniforme, qui s'y fait lorsqu'on y souffle, l'eau étant vidée; mais les différences de cet ébranlement ne vont point à faire changer le ton, mais seulement à modifier le son, le rendant tantôt continu, & tantôt entrecoupé en plusieurs différentes manieres, selon que le hazard fait que l'eau est diversement agitée par le souffle.

La trompe à Laquais.

La trompette de Bearn, qu'on nomme à Paris trompe à Laquais, dont on joue la tenant appuyée contre les dents entrouvertes, est un petit instrument d'acier, du milieu duquel il sort une petite branche déliée qui a ressort, & que l'on frappe avec le doigt pour lui faire rendre un son fremissant, modifié par le mouvement de la langue & par l'ouverture de la bouche, que l'on rend tantôt plus tantôt moins grande, pour diversifier un bourdonnement sourd qu'il produit. Or cet instrument n'a point d'autre ton que celui du ressort qui est toujours le même, parce qu'il en rend toujours un proportionné à sa longueur & à sa roideur, qui ne change point dans le jeu. Et comme ce ton est causé par les particules que les parties ébranlées par la détente du ressort émeuvent & froissent, sa modification bourdonnante se fait, parce que l'air agité par le retour des particules émues dans le ressort en va émouvoir d'autres dans la surface interne de la cavité de la bouche, lesquelles faisant plus ou moins de reflexions, & l'air sortant avec plus ou moins de liberté, selon que la bouche est plus ou moins ouverte, il se fait des sons differens en autant de manieres que la bouche a des ouvertures, & que la langue a des situations différentes; mais toutes ces modifications ne sont pas capables de surmonter la puissance qui détermine le ton de la petite branche d'acier: car ce ton étant causé par l'ébranlement de toutes les parties de son corps homogene, il a besoin que la cavité qui le modifie ait d'autres dispositions que n'en peut avoir la cavité de la bouche, par la même raison qu'une anche de metal (ainsi qu'il a été dit) a besoin d'un canal bien plus long & plus étroit pour la faire changer de ton qu'une anche de hautbois, qui étant faite de feuilles de palmier est un corps heterogene, dans lequel peu de parties sont ébranlées, de maniere que le son qui en est produit est plus facilement modifié: car pour ce qui est des differens mouvemens que la langue peut avoir pour modifier le son de la petite branche, il ne peut produire d'autre effet dans la cavité de la bouche, que l'eau dans la cavité du chifflet appelé rossignol au mois d'Août; c'est-à-dire, que ni le mouvement de la langue ni celui de l'eau ne peuvent par leur différente situation faire changer la grandeur de la capacité du dedans de la bouche au jeu de la trompe, ni augmenter ou diminuer celle du ventre du chifflet au jeu du rossignol: & ainsi ni l'un ni l'autre ne sont point capables de changer le ton de ces

ces deux sortes d'instrumens : car quoique dans le jeu de la trompe à Laquais ceux qui en jouent fassent quelquefois des tons differens , en sorte qu'on y entend des chansons ; il est pourtant vrai que ces tons ne sont faits en aucune façon par l'instrument , & qu'ils ne sont formez que par la bouche du Musicien. On peut être aisément persuadé de cela , si l'on prend garde qu'il y a un ton qui domine toujours comme un bourdon auquel on entend quelques tons mêlez : car il n'y a que ce bourdon qui appartienne à l'instrument ; & pour ce qui est des tons , peu de personnes sont capables de les produire ; parce qu'il faut pour cela donner une configuration particuliere au gosier , qui est très difficile.

Dans le jeu de la flute d'Allemand tout le contraire arrive , n'y ^{La flute} ayant rien de si aisé que de lui faire changer de ton , & toute la diffi- ^{d'Alle-} culté étant de la faire sonner. La raison de cela est , que le ton dé- ^{mand.} pend de l'instrument , qui rend toujours un ton grave ou un aigu , selon que ses trous sont ou bouchés ou ouverts ; & que c'est l'ajustement de la bouche du Musicien qui fait parler simplement la flute : mais dans la trompe à Laquais il n'y a qu'à frapper la petite branche d'acier pour faire sonner l'instrument , qui ne sçauroit manquer de sonner le ton qu'il a , & qui n'est point capable de le changer.

Je crois que ces exemples pris de toutes les especes de bruit étant expliquez comme ils le sont par les mêmes hypotheses , peuvent suffire pour faire concevoir de quelle maniere & par quelle force la rencontre de deux corps produit l'agitation particuliere de l'air qui est cause du bruit. Chacun peut voir qu'il ne seroit pas difficile de pousser plus loin l'application des causes de beaucoup d'autres effets qui se remarquent dans les differens corps , tant simples qu'organizez , qui sont capables de produire des bruits differens : mais je crois qu'on n'aura pas trouvé mauvais que je me sois un peu étendu dans ces exemples , & que j'aye épargné cette peine , quoique legere peut-être , à ceux qui l'auroient voulu entreprendre.



B R U I T.

TROISIEME PARTIE.

OU' IL EST EXPLIQUE', COMMENT L'AGITATION PARTICULIERE DE L'AIR, QUI FAIT LE BRUIT, EST RENDUE SENSIBLE A L'ORGANE DE L'OUÏE.

CHAPITRE I.

De la structure de l'organe de l'Ouïe.

Ce qui appartient à l'ouïe est très obscur.



UOIQUE l'explication des choses, qui appartiennent à la maniere dont l'air est agité pour produire le bruit, soit la partie la plus difficile de ce Traité; celle qui reste, & qui contient l'explication de ce qui est cause que cette agitation est connue aux animaux, n'est guere moins remplie de difficultez: car il n'y a rien de plus obscur & de plus embarrassé dans l'Anatomie & dans la Physique que la structure & la maniere d'agir de l'organe de l'ouïe.

La structure de l'oreille n'a point été décrite par les Anciens.

Les Modernes ne l'ont fait qu'obscurément,

Cette structure n'a pas été décrite par les anciens Anatomistes, peut-être parce qu'elle leur a été inconnue, à cause de la difficulté qu'il y a de découvrir les parties qui composent l'organe de l'ouïe, qui la plupart sont cachées dans des os très durs, & que ces parties sont petites & délicates: peut-être aussi parce que l'explication leur en a paru très difficile. Les Modernes n'en ont donné des descriptions que très obscures, principalement en ce qui regarde les cavitez internes, soit que cela vienne de la difficulté de la chose, qui de soi est embarrassante, ou de ce qu'ils n'ont pas connu parfaitement & par eux-mêmes la plupart des parties qu'ils ont décrites, s'en étant rapportez à d'autres; ainsi que Fabrice un des plus celebres Anatomistes du siècle le confesse dans le Traité qu'il a fait à part de l'organe de l'ouïe; où il déclare que dans les choses, qu'il n'a pû voir bien distinctement, il s'en est rapporté à son Maître Fallope.

parce qu'ils ont parlé de

Le dessein que j'ai de ne rien mettre dans la Description que je fais ici de cet organe, & dans les Figures que j'en donne, que je n'en aurai

rai vû bien distinctement, & dessiné moi-même, la rendra apparemment plus claire & plus intelligible, la principale cause de l'obscurité du discours étant le peu de connoissance que l'on a de ce dont on parle, parce qu'il n'est pas possible de faire bien comprendre aux autres ce qu'on n'entend pas soi-même.

Toutes les parties de l'oreille sont reduites sous deux genres, dont l'un comprend celles qui composent l'oreille externe, l'autre est pour celles qui composent l'interne. L'oreille externe dans la plupart des animaux se trouve avoir deux parties, sçavoir, celle qui paroît hors la tête, qu'on appelle absolument l'oreille, & celle qui est enfoncée, qu'on appelle le trou de l'oreille, ou le conduit de l'ouïe, & qui fait toute l'oreille externe dans quelques animaux, tels que sont les oiseaux, les reptiles, ceux d'entre les poissons qui ont un organe apparent pour l'ouïe, & quelques uns des animaux terrestres, même de ceux qui engendrent un animal vivant, comme les taupes. L'oreille appelée interne, parce qu'elle est enfermée dans le crane, a presque les mêmes parties dans tous les animaux, sçavoir, deux cavitez fermées par des membranes, trois osselets, deux nerfs, un muscle, & un conduit dans le palais. Voici le détail de toutes ces parties.

La partie de dehors de l'oreille externe est faite d'un cartilage mince & tendu, couvert d'une peau, affermi par en-bas, & attaché à l'os par un ligament & par des muscles, toutes ces parties étant garnies de veines, d'arteres, & de nerfs. Le cartilage donne la figure à toute cette partie, qui est différente dans les animaux, étant longue & élargie comme un entonnoir coupé obliquement par l'extrémité élargie à la plupart des brutes, & étant aplatie & serrée contre la tête à l'homme, au finge, au porc-épic, & à quelques autres animaux. Ce qu'il y a de plus considérable en l'homme est une cavité que cette partie a au milieu, laquelle conduit au trou de l'oreille : elle est appelée la conque, parce qu'elle ressemble à l'entrée de la coquille d'un limaçon. Il faut remarquer que les Auteurs ont donné ce même nom de conque de coquille de limaçon à toutes les cavitez de l'oreille, la cavité externe dont il s'agit, & les deux internes, que j'appelle l'une la quaiße du tambour, & l'autre le labyrinthe, étant appelées *concha* & *cochlea*, ce qui ne contribue pas peu à la confusion & à l'embarras de cette matiere.

Les brutes qui ont les oreilles longues, au lieu de cette cavité élargie en maniere de coquille, ont un long conduit qui va de haut en bas, & est un peu tortu & détourné, tantôt à droit, tantôt à gauche. Les taupes, qui n'ont aucune apparence d'oreille externe, le trou percé la peau étant petit & comme bouché par le poil épais & serré. Leur corps est couvert, ne laissent pas d'avoir ce conduit au long à proportion qu'est celui des oreilles des anes ; mais il

est beaucoup plus large à proportion. Il est situé obliquement entre la peau & le muscle des temples.

en une
peau,

La peau est ordinairement garnie de poil par-tout en dehors aux brutes, & en dedans vers le haut seulement, le bas étant fort lisse & fort poli.

en un li-
gament,

Le ligament naît de l'os des temples proche l'apophyse mastoïde, ayant quatre ou cinq origines, qui s'amassent en un corps, & s'insèrent à la racine du cartilage, à l'endroit où il est attaché à l'os, autour du trou de l'oreille.

en des
muscles,

Les muscles sont fort differens dans les animaux. Ceux qui comme l'âne & le cheval remuent les oreilles, les ont grands & en grand nombre; ceux qui ont les oreilles immobiles les ont très petits, ou plutôt n'en ont point; car s'il se trouve des hommes ayant quelque mouvement obscur aux oreilles, cette action ne se fait pas par des muscles particuliers, mais par les fibres du muscle peaussier, qui est fermement attaché à la racine de l'oreille, & qui dans ces sujets est devenu plus charnu en cet endroit.

& en des
vaisseaux.

Les vaisseaux de l'oreille externe, sçavoir, les arteres, les veines, & les nerfs, sont très petits. Les arteres sont de petites branches de la carotide; les veines sont de petites portions des racines de la jugulaire; & les nerfs viennent de la cinquieme paire selon les Anciens, qui est la septieme suivant les Modernes.

Et la par-
tie qui est
hors le
crâne, la-
quelle
consiste

Le trou de l'oreille, qui est la seconde partie de l'oreille externe, est creusé dans l'os des temples & revêtu d'une même peau que le dedans de la partie de dehors; cette peau ayant seulement cela de particulier, qu'elle est ordinairement humectée d'une sueur qui s'épaissit & devient gluante: la matiere de cette sueur s'amasse dans de petites glandes plus petites que la tête des petites épingle; elles sont dans la peau qui revêt le dedans du conduit, ainsi qu'il s'en trouve dans la peau de tout le reste du corps aux endroits d'où il sort de la sueur. Ce trou est couvert de plumes à la plupart des oiseaux; il y en a qui l'ont tout-à-fait découvert, comme l'outarde, & principalement le casuel; d'autres animaux l'ont couvert & bouché entierement de la peau, comme les tortues; d'autres l'ont à l'extrémité d'un conduit très long, telle qu'est cette espece de baleine, qui a cette ouverture sur les épaules au droit du deltoïde, c'est-à-dire, à sept ou huit pieds loin de l'ouverture de l'os des temples. Ce conduit est ordinairement formé d'un tuyau de cartilage, qui entre à la plupart des brutes dans une appendice de l'os formée aussi en tuyau, laquelle ne se trouve point en l'homme, où le tuyau cartilagineux entre dans un trou dont l'os des temples est percé.

en une ca-
vité ou
conduit
revêtu
d'une
peau,

qui est or-
dinaire-
ment
moite
par une
humour
qui lui est
fournie
par des
glandes;

Ce trou qui dans l'homme est un peu ovale a un rebord à l'extérieur du visage, & devers le derriere de la tête il est lisse & sans rebord. Dans les enfans nouveau-nez ce rebord est un os séparé du crâne, faisant com-

comme un anneau qui n'est pas entier, parce que son cercle est interrompu à l'endroit où ce rebord manque dans les adultes, auxquels cet anneau se trouve tellement collé & réuni à l'os des temples, qu'il n'y reste aucune marque qui puisse faire croire qu'il ait autrefois été séparé. Les Anatomistes disent, que c'est à ce cercle que la grande membrane du tambour est attachée aux enfans; mais j'ose dire, que cela ne se trouve point: car la membrane du tambour est enfoncée bien plus avant, & n'est pas verticale absolument comme le plan de ce cercle, étant inclinée en dehors, & attachée à la fin du conduit de l'os des temples: de manière qu'elle est située aux adultes l'épaisseur d'un doigt plus avant que n'est le cercle. Il est bien vrai que dans la plu- & en un
part des brutes la grande membrane du tambour est attachée à un cercle, au-
cercle formé de l'os, qui fait un rebord au dedans à l'extrémité du con- quel la
duit, & dans quelques animaux, comme au lion, le conduit au bas grande
duquel est ce cercle entre dans la cavité du tambour, & s'y avance membra-
comme le bout d'un tuyau jusqu'à plus d'un tiers de ponce: mais ne du tam-
dans l'homme c'est tout au contraire; car au lieu d'un rebord il y a bour est
une enfonçure, dans laquelle comme dans une rainure la membrane attachée
est enfoncée. Voyez la Fig. I. de la Planche IV. dans les
brutes.

Tout le conduit, tant ce qui est formé par les cartilages, que ce qui est formé par la partie lécée de l'os, est ordinairement assés long dans tous les animaux, mais il a une direction différente; dans l'homme il va d'abord de bas en haut, & de derrière en devant, & cette partie est formée par le seul cartilage, qui n'est pas encore dans l'os: le reste va droit & horizontalement en entrant dans la tête, & ensuite il se détourne en bas; dans les bêtes qui ont les oreilles longues, tout le canal, tant ce qui est formé par le cartilage, que ce qui est fait d'os, descend de haut en bas.

Entre les parties qui composent l'oreille interne, la première est la L'oreille
membrane du tambour, qui ferme l'entrée de l'oreille interne, & qui interne
sépare la cavité de la cavité de l'oreille externe, qui n'est rien autre est com-
chose que le conduit qui vient d'être décrit; cette membrane est du posée de
re, mince, & transparente, attachée (ainsi qu'il a été dit) à un cer- plusieurs
cle de figure ovale dans les brutes, où il est situé obliquement à l'ex- parties,
trémité du conduit de l'ouïe qui est rond: car dans les animaux, où qui font
ce cercle n'est point situé obliquement, comme il se voit dans les
lions & dans les chats, où la membrane est en travers du conduit qui
lui est perpendiculaire, le cercle a la même rondeur que le conduit; la grande
dans l'homme, où la circonférence de cette membrane est engagée membra-
(ainsi qu'il a été dit) dans une rainure creusée dans l'os, quoique le ne du tam-
conduit soit presque rond, elle a aussi une figure ovale, à cause que bour.
sa situation est oblique & inclinée. Or quoique cette membrane soit
tendue sur le cercle auquel elle est attachée, elle ne fait pourtant pas
un plan droit, mais elle est bossue en dedans, étant tirée par le man-
che.

che du marteau pour des usages qui seront expliqués dans la suite. J'ai trouvé dans les tortues que cette membrane est cartilagineuse vers le milieu en forme d'une petite platine, qui étoit attachée tout autour à la circonférence du trou par une membrane fort déliée. Les taupes, que l'on estime être l'animal qui entend le plus clair, ont cette membrane extraordinairement grande.

La première cavité de l'oreille, qui est la quaiſſe du tambour,

qui étant différente dans les différens animaux

Par delà cette membrane, que j'appelle la grande membrane du tambour pour la distinguer des deux autres plus petites, qui lui sont opposées, & qui ferment les deux fenêtres, (dont il sera parlé ci-après) on rencontre la première cavité de l'oreille interne, qui est comme la quaiſſe du tambour, quoiqu'elle n'en ait la figure en aucune façon, ni dans l'homme, ni dans plusieurs autres animaux. Mais l'on peut dire qu'elle a été encore plus mal appelée *concha* par les Anatomistes, non seulement à cause de l'ambiguïté que ce nom cause, étant commun selon eux (ainsi qu'il a été dit) aux trois cavités de l'oreille, qui sont le conduit de l'ouïe & les deux cavités internes; mais encore parce que la ressemblance d'une coquille, qui est le fondement de cette appellation, ne se trouve point dans beaucoup d'animaux, tels que sont presque tous les oiseaux, l'homme, le singe, le bœuf, le loup, le cheval, où cette cavité est inégale & anfractueuse: car en quelques animaux, tels que sont l'homme, le singe, le bœuf, cette cavité est composée de plusieurs autres cavités, qui jointes ensemble forment comme une caverne assez étroite, qui pénètre dans plusieurs autres cavités irrégulières, composées chacune d'une infinité d'autres petites cavités, qui forment comme une éponge: dans d'autres, comme dans le loup & dans le cheval, la cavité prise en général est plus grande & moins irrégulière, étant à-peu-près ronde; mais elle est apre & inégale à cause de plusieurs appendices osseuses, dont les unes sont pointues, les autres plates & semblables en quelque façon aux feuillets qui sont les cellules du dedans des intestins. En d'autres animaux, comme dans le lion, dans le chien, dans le chat, dans le mouton, dans le daim, dans la gazelle, cette cavité ressemble davantage à la coquille d'un limaçon, étant ronde, égale, lisse, mince, & très ample; dans quelques uns, comme dans le lion & dans le chat, elle est double, la première cavité qui comme le corps d'une timbale fait un demi-globe étant enfermée dans une autre plus grande & de la même figure; & la première étant percée vers la partie interne de l'os pierreux pour donner entrée dans la seconde; mais la figure de cette cavité est très irrégulière, principalement dans l'homme, où elle est partagée en trois.

La partie du milieu est comme ronde & aplatie, s'étendant vers le devant de la tête, où elle produit vers le bas comme une languette, qui est la seconde partie, & qui étant allongée par un tuyau cartilagineux appelé l'aqueduc va s'ouvrir dans le palais. Il y a une autre espèce

Planche I.

Fig. I.

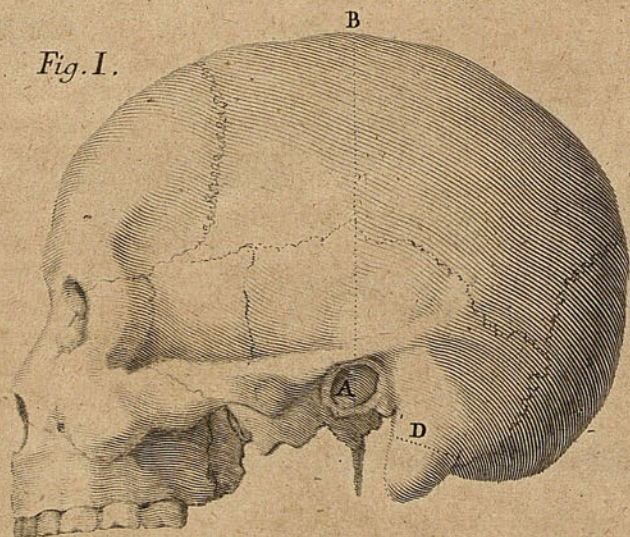
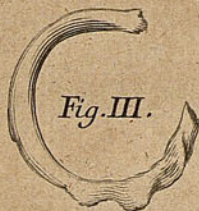


Fig. II.



Fig. III.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

FIGURE I. Elle représente un Crane beaucoup plus petit que le naturel, pour donner une idée de la situation des parties expliquées dans les autres Figures.

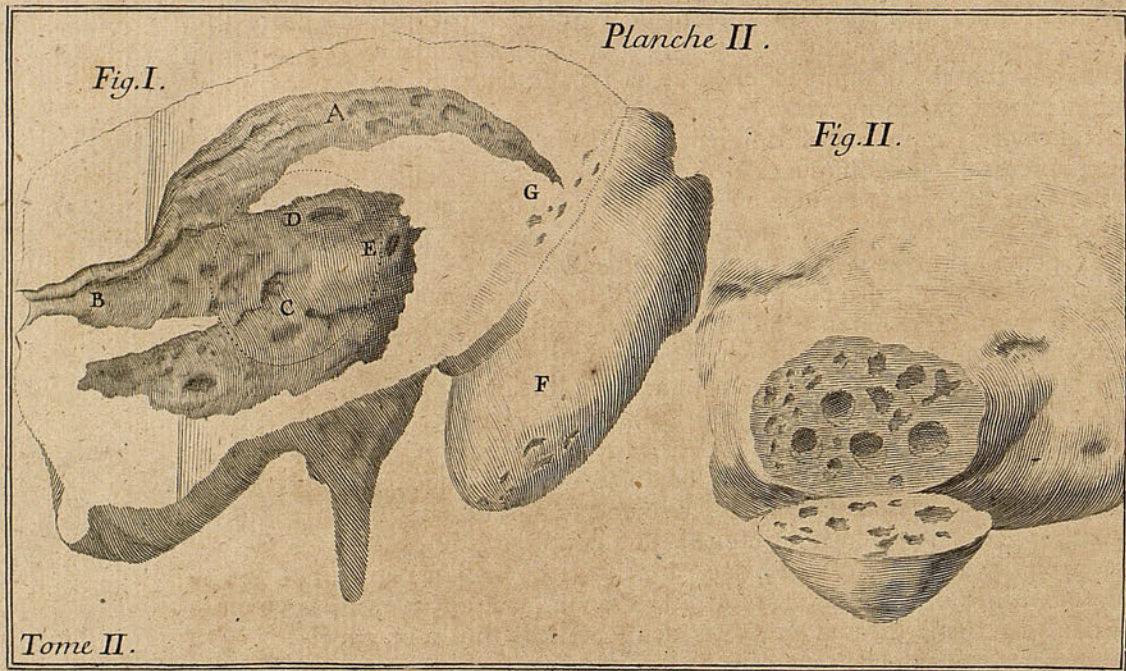
AB une ligne ponctuée, qui fait voir de quelle manière le Crane est coupé dans la IV. Planche Figure 1. D une autre ligne ponctuée, qui fait voir comment cette partie est coupée dans la IV. Planche Figure 1.

FIGURE II. Elle fait voir l'os des Temples, dans lequel tous les organes de l'oreille sont enfermés. Il est séparé des autres os du Crane, & vu par la partie qui touche le Cerveau en sa grandeur naturelle.

A le trou, qui donne entrée aux nerfs de l'oreille.

FIGURE III. Elle fait voir l'os orbiculaire des enfans. Il est d'une grandeur double de la naturelle.

Planche II.



EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

FIGURE I. Elle fait voir la seconde cavité de l'oreille, que j'appelle la Quaiſſe du Tambour, ſuppoſant qu'on a coupé de l'os tout ce qui peut empêcher qu'on ne voye le dedans. Elle eſt un peu plus grande que le naturel. Le cercle ponctué marque l'endroit du trou de l'oreille marqué A dans la I. Figure de la III. Planche.

DE C La premiere partie de la Quaiſſe du Tambour. D le trou Ovalaire. E la fenêtre ronde, dont le bord eſt relevé comme à un puits. B la ſeconde

partie, qui eſt le commencement de l'Aqueduc.

G A la troiſième partie, qui va dans l'Apophyſe Maſtoïde marquée F.

FIGURE II. Elle représente une portion de l'os des Temples avec une grandeur qui paſſe un peu la naturelle. L'Apophyſe Maſtoïde y eſt coupée ſuivant la ligne ponctuéée marquée D dans la I. Figure de la III. Planche, pour faire voir les cavitez par leſquelles cette Apophyſe eſt devenue ſpongieuſe.

espece de manche à l'opposite, mais vers le haut, qui est la troisieme partie; elle est beaucoup plus longue que l'autre, & va tellement en s'étrecissant, que vers la fin c'est tout ce que l'on peut faire que d'y passer une foye de pourceau: cet étrecissement est au droit de l'apophyse mastoïde, qui est toute spongieuse & creusée par quantité de cavitez, dont il y en a quelques unes qui pourroient contenir un pois; & elles ont toutes communication avec la quaiße du tambour par le conduit retreci que forme cette troisieme partie.

Cette cavité, qui est ainsi differente en divers animaux, se trouve a plusieurs avoir plusieurs choses communes à tous. Premièrement, elle est toujours revêtue & comme tapissée en dedans d'une membrane adhérente à l'os, & si mince dans les animaux qui ont la cavité irreguliere, qu'on a peine à la voir; mais dans ceux où elle est semblable à la coquille d'un limacon, elle est plus forte, & se peut aisément séparer de l'os, n'y étant adhérente qu'autour du cercle, auquel la grande membrane du tambour est attachée; & l'on peut croire même qu'elle en est la continuation, étant ordinairement aussi claire & aussi transparente l'une que l'autre. J'ai trouvé néanmoins la partie, qui tapisse la cavité, fort épaisse dans les chiens & remplie d'un grand nombre de vaisseaux fort remarquables; en sorte que dans quelques uns ces vaisseaux, qui s'étoient rompus, avoient rempli de sang toute la cavité, parce que le chien avoit été tué d'un coup sur la tête.

En second lieu, cette cavité, que j'appelle la quaiße du tambour, a toujours quatre ouvertures, savoir, la grande, qui est fermée par la grande membrane du tambour; les deux petites, qui sont appelées fenêtres, & qui penetrent dans la seconde cavité de l'oreille interne, que j'appelle le labyrinthe; & une moyenne, qui est l'ouverture du conduit appelé l'aqueduc, qui va dans le palais. Les deux fenêtres percent l'os des temples, & ont toujours une figure reguliere, l'une étant ronde, l'autre ovale. La troisieme ouverture, qui est celle qui va au palais, est souvent irreguliere & comme une breche dans la plupart des bêtes qui ont la quaiße du tambour en forme de coquille; cette breche n'est rien autre chose que l'intervalle qui se rencontre entre les deux os, dont la quaiße du tambour est composée; car dans ces animaux cette cavité est circonscripte d'un côté, savoir, en dedans par l'os des temples, & en dehors par un autre os semblable à la coquille d'un limacon, & lequel est appliqué sur l'os des temples. Et c'est cet os qui a une apophyse en maniere d'un bout de tuyau, qui fait la partie osseuse du conduit de l'ouïe de l'oreille externe, dont il a été parlé. Or cet os cave en maniere de coquille ou de gondole, qui est appliquée par la circonference de ses bords à l'os des temples, étant ebré par un endroit de son bord, ne touche point l'os des temples en cet endroit; & c'est cette breche qui donne passage à l'aqueduc, qui est fait d'une membrane cartilagineuse. Les animaux,

Planche
VIII.
Fig. I.

qui ont la quaiſſe du tambour irreguliere & caverneuſe, ont pour donner paſſage à l'aqueduc un canal continu, qui perce l'oſ, & qui n'eſt pas une breche comme aux autres. Voyez la Fig. I. de la Planche VIII.

Les deux trous, qui percent l'oſ des temples, & que l'on appelle fenêtres, aboutiſſent & donnent paſſage dans la ſeconde cavité de l'oreille interne, que j'appelle le labyrinthe.

Celui qui eſt rond ſe trouve dans la plûpart des bêtes ſur le haut d'une petite éminence, qui représente le bord d'un puits; ce bord eſt bien plus relevé aux animaux qui ont la quaiſſe du tambour en forme de coquille de limaçon qu'aux autres. Dans tous les animaux il eſt bouché par une membrane fort déliée, qui eſt l'une des deux qui ſont oppoſées à la grande, qui eſt attachée au bout du conduit de l'oreille externe: & cette petite membrane eſt un peu enfoncée dans ſon trou.

L'autre trou appelé la fenêtre ovale n'eſt point ſur une éminence; mais il eſt auſſi bouché par un des trois oſſelets appelé l'étrier, & par une membrane auſſi déliée que celle qui ferme le trou rond; cette membrane attache la baſe de l'étrier, laquelle eſt ovale, avec la circonference de ce trou. Dans l'homme ces deux trous ou fenêtres ſont au haut de la grande cavité de la quaiſſe, l'ovale étant plus haut que le rond, qui eſt tout à l'extrémité vers le derriere de la tête. Ils ont une tuberoſité ou éminence, qui les ſépare dans l'homme: celui qui eſt en ovale eſt plus grand; dans les bêtes il eſt plus petit que le rond. Voyez la Figure I. de la Planche II.

Planche
II. Fig. I.
3. Les
trois oſſe-
lets, ſça-
voir,

le mar-
teau,

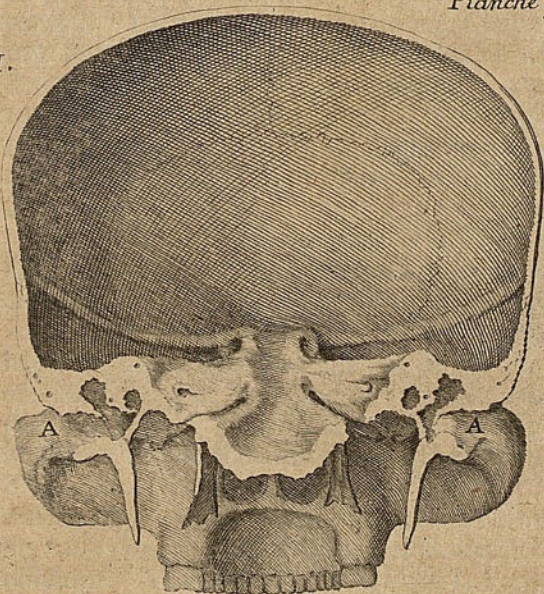
l'enclu-
me,

l'étrier,

En troiſieme lieu, les trois oſſelets ſont auſſi toujours dans la premiere cavité, que j'appelle la quaiſſe du tambour. Ils ſont de grandeur & de figure différente. Le premier & le plus grand eſt appelé le marteau, parce qu'il eſt gros par un bout, qui représente la tête d'un marteau; l'autre bout étant menu & allongé comme le manche, il eſt attaché par cette partie & appliqué en travers à la grande membrane du tambour proche de la tête; ce manche a une petite apophyſe pour l'inſertion du muſcle, & la tête qui eſt ronde ſ'articule avec l'enclume, qui la reçoit dans une cavité aſſés creuſe. Le ſecond oſſelet, que les Anatomiſtes ont nommé l'enclume à cauſe de ſa figure, eſt articulé par la partie la plus maſſive avec la tête du marteau; l'autre partie, qui eſt fourchue & qui fait deux branches, eſt attachée avec le troiſieme oſſelet appelé l'étrier par l'une de ſes branches, qui eſt tortue & qui produit comme une petite tête; car par l'autre, qui eſt plus droite, elle eſt appuyée ſur l'oſ des temples. L'étrier, qui eſt le troiſieme des oſſelets, eſt ainſi appelé, parce qu'il reſſemble parfaitement bien à un étrier, ayant deux branches poſées ſur une baſe plate ovale aſſés ſemblable à la partie, qui dans un étrier eſt faite pour appuyer le pied, & ayant même par en-haut une petite tête, qui eſt comme une boucle pour le ſuspendre. La baſe eſt enfoncée dans le

Planche III.

Fig. I.



Tome II.

Fig. II.

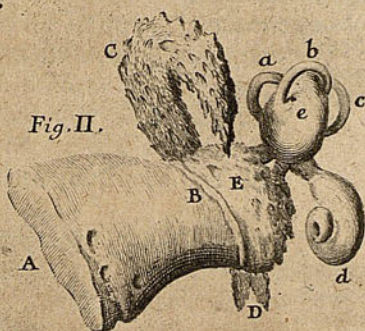
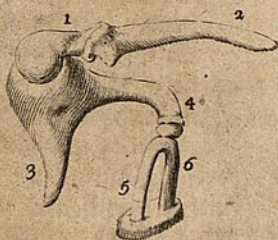


Fig. III.



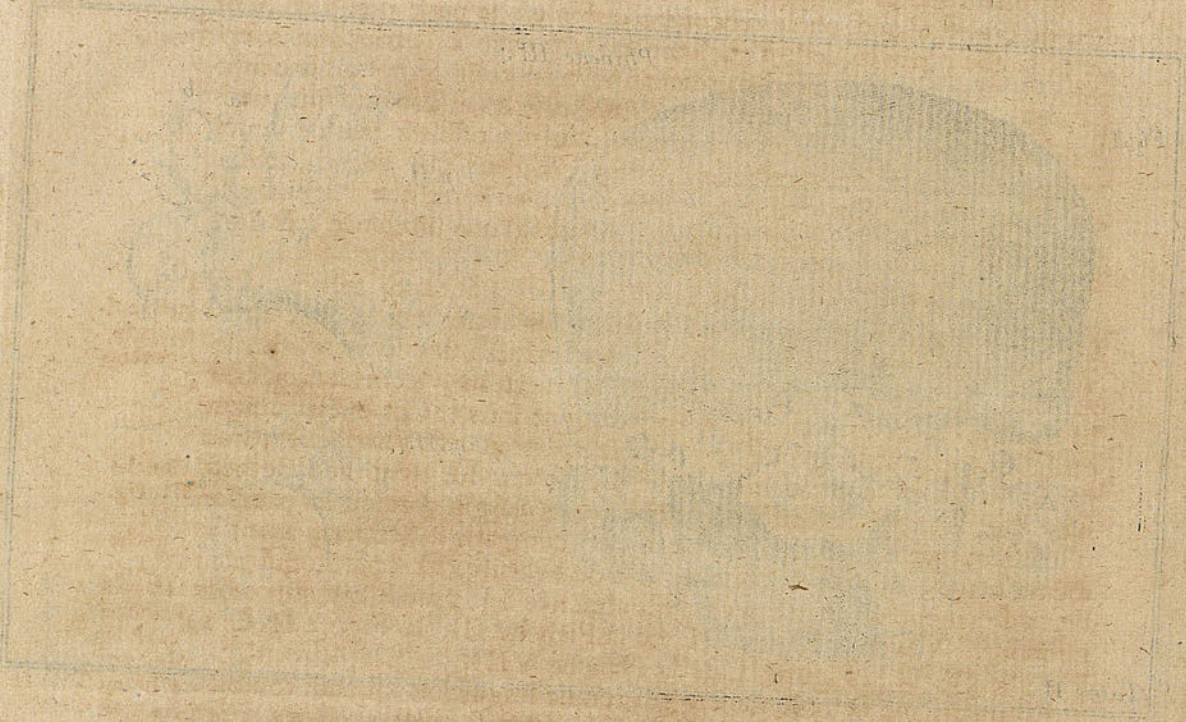
EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

FIGURE I. Elle représente le Crâne coupé en travers du trou d'une oreille à l'autre, suivant la ligne ponctuée qui est à la première Figure de la I. Planche. Cette section passe au travers des trois cavitez de l'oreille, dont la première est marquée A dans cette Figure. Les deux autres qui sont ici en petit sont en grand dans la Planche qui suit.

FIGURE II. Elle représente les trois os en relief, c'est-à-dire, qu'il faut supposer qu'elles ont été remplies de quelque matière solide, d'autour de laquelle on a fait tout l'os, & que par ce moyen on peut voir quelle est la figure & la disposition de ces cavitez. A B ce qui a rempli la première cavité jusqu'au Tam-

bour. CDE ce qui a rempli la seconde cavité appelée la Quaiſſe du Tambour. C ce qui a rempli la partie qui va à l'Apophyse Mammillaire. D ce qui a rempli celle qui produit l'Aqueduc. e. ce qui a rempli le Vestibule du Labyrinthe. a. ce qui a rempli le canal Vertical conjoint. b. ce qui a rempli le séparé. c. ce qui a rempli l'horizontal. d. ce qui a rempli le Limacon. Ces parties sont encore représentées en grand & d'une autre manière dans les Planches suivantes.

FIGURE III. Elle représente les trois Osselets joints ensemble, mais d'une grandeur beaucoup au-delà du naturel. 1. 2. le Marteau. 3. 4. Enclume. 5. 6. l'Etrier.



va
le
b

en
me d
en
ête,
ce c

le trou ovalaire qu'elle bouche, & la tête est attachée par un ligament large à l'os des temples.

Les Anatomistes modernes ont ajouté un quatrieme osselet, qu'ils disent être rond & très petit. Mais on le trouve rarement, & il y a lieu de croire quand on le rencontre que c'est le petit nœud du bout de la jambe, par laquelle l'enclume est attachée à l'étrier qui a été rompu. Le marteau a ordinairement environ trois lignes, l'enclume une ligne & demi, & l'étrier une ligne dans les animaux d'une grandeur mediocre. Et il faut remarquer que ces osselets peu de temps après la naissance ont presque la même grandeur que quand l'animal est parvenu à son plus grand accroissement, en sorte que l'âge ne fait que les endurcir: ils sont creux, & d'ailleurs d'une substance très dure & très solide.

Ces osselets se trouvent dans la plupart des animaux, tels que sont ceux qui engendrent un animal vivant; les autres qui n'engendrent que des œufs, comme les oiseaux, les tortues, les serpens, les lézards, n'en ont qu'un qui a rapport au marteau, lequel est en effet le principal & celui pour qui les autres sont faits. Cet osselet unique est beaucoup plus long que le véritable marteau, & plus délié par la partie qui en est comme le manche; celle qui lui tient lieu de tête n'est que la continuation du manche qui s'élargit comme le pavillon d'une trompette; ce pavillon peut être comparé à l'étrier, ayant le même usage, qui est de boucher le trou ovalaire. La partie qui tient lieu du manche du marteau est aussi attachée à la grande membrane du tambour. Voyez la Figure III. de la Planche III. la Figure II. de la Planche IV. & la Figure II. de la Planche VIII.

En quatrieme lieu, le muscle qui remue les osselets est aussi toujours dans la quaiße du tambour. Ces osselets (ainsi qu'il a été dit) sont articulez ensemble, & par le moyen de l'étrier & de l'enclume ils sont attachez à l'os des temples, dans lequel l'étrier est fiché, & sur lequel un des pieds de l'enclume est appuyé: par le moyen du marteau ils sont attachez à la grande membrane du tambour; l'étrier outre la membrane, qui attache sa base à la circonference du trou ovalaire, est encore affermi d'un ligament, qui attache sa tête à l'os des temples, ainsi qu'il a été dit. Pour remuer ces osselets il y a un muscle fort charnu & ramassé en rond dans la plupart des brutes; il est un peu plus long dans l'homme. Ce muscle étant adhérent à la partie supérieure de la quaiße, & presque logé tout entier dans une cavité, produit un tendon assez court, qui s'attache à l'apophyse, que le manche du marteau a proche de sa tête.

Ce muscle est en tirant le manche du marteau en dedans de la grande membrane du tambour, laquelle se relève ensuite lorsqu'il cesse de tirer; parce que les osselets, articulez comme ils sont & attachez ensemble par des ligamens, font une espece de

ressort, qui avec celui de la grande membrane du tambour tient lieu d'antagoniste au muscle.

5. La petite corde du tambour.

Les Anatomistes modernes ont remarqué qu'il y a une maniere de petite corde couchée sur la grande membrane du tambour, qu'ils ont cru servir à donner quelque son à cette membrane, ainsi que fait la corde qu'on met sur la peau des tambours pour la faire fremir; mais outre que cette espece de petite corde ne touche point à la grande membrane du tambour, il est constant qu'elle n'est rien autre chose qu'une branche de la portion dure du nerf de l'ouïe, qui se distribue non seulement à l'oreille interne, mais encore à beaucoup d'autres voisines, ainsi qu'il sera expliqué en son lieu. Voyez la Figure I. de la Planche VII.

Planche VII. Fig. I.

L'aqueduc.

Pour achever la description de la premiere cavité de l'oreille, il reste à parler du conduit appelé l'aqueduc; c'est un conduit long & étroit, qui passe obliquement de la premiere cavité jusque dans le palais, où il y a une ouverture assés grande à côté de la luette & proche des trous qui vont aux narines. Voyez la Figure I. de la Planche V.

Planche V. Fig. I.

Pourquoi ainsi appelé?

Ce conduit est fait d'une membrane cartilagineuse, & le nom d'aqueduc ne lui convient qu'à cause de sa forme de tuyau, n'étant point fait pour donner passage à aucune liqueur, & n'ayant point la valvule qu'on lui attribue pour empêcher le retour des humeurs qu'on a cru qu'il devoit laisser descendre par le palais. Voyez la Figure I. de la Planche II. la Figure II. de la Planche III. & la Figure I. de la Planche IV.

Planche II. Fig. I.

Planche III. Fig. II.

Planche IV. Fig. I.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

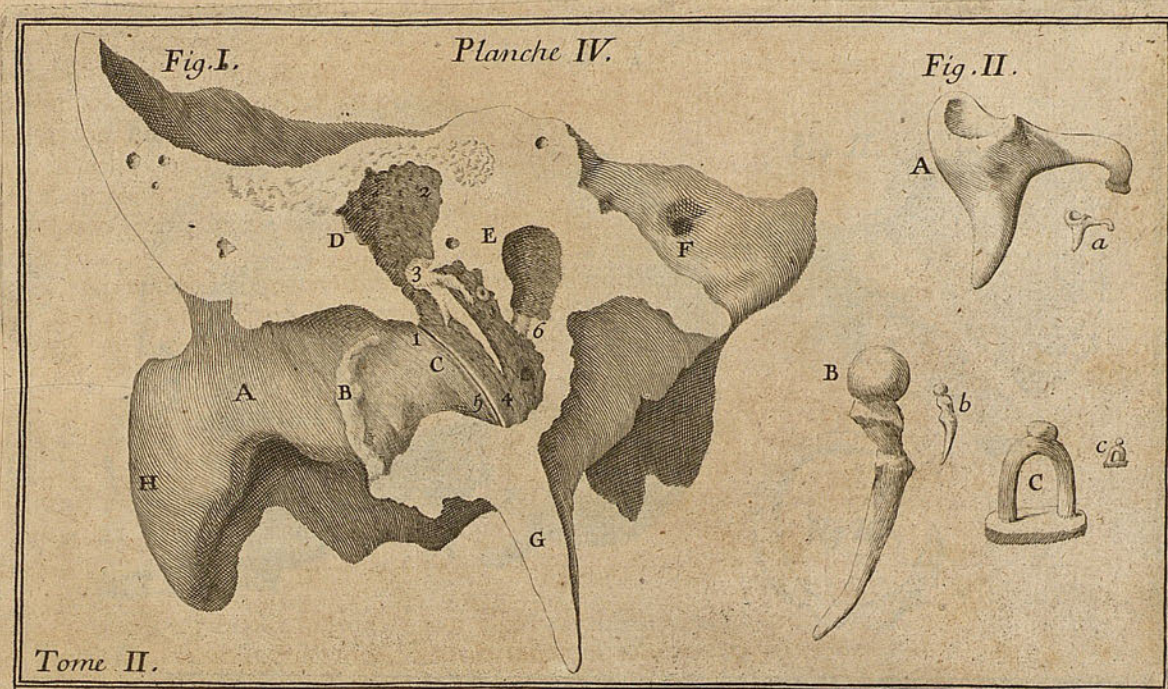
La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.

La seconde cavité de l'oreille est le labyrinthe.



EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

FIGURE I. Elle représente en grand, qui est le double du naturel, l'os des Temples coupée, ainsi qu'il se voit en petit dans la 1. Figure de la III. Planche.

ABC la moitié de la première cavité, qui est le conduit de l'oreille. 1, C, 5. la rainure, dans laquelle la grande membrane du Tambour est attachée, & qui lui tient lieu du cercle osseux qui se voit dans les Brutes. D, 2, 3, 4. la moitié de la seconde cavité, que j'appelle la Quai-fse du Tambour. 3. le Marteau. 6. la moitié de la fenêtre ronde. E, 6. la moitié de la troisième cavité, que j'appelle

le Vestibule du Labyrinthe. F le trou qui donne entrée au nerf de l'ouïe. G la moitié de l'Apophyse Styloïde. H le Zygoma. 4. l'entrée de l'Aqueduc.

FIGURE II. Elle représente les trois Osselets vus séparément beaucoup plus grands que le naturel, ayant chacun à côté un osselet pareil de la grandeur naturelle.

A l'Enclume en grand. a. l'Enclume en petit. B le Marteau en grand. b. le Marteau en petit. C l'Etrier en grand. c. l'Etrier en petit.

ing
Gentle
u on
e,
r un
on

Planche V.

Fig. I.

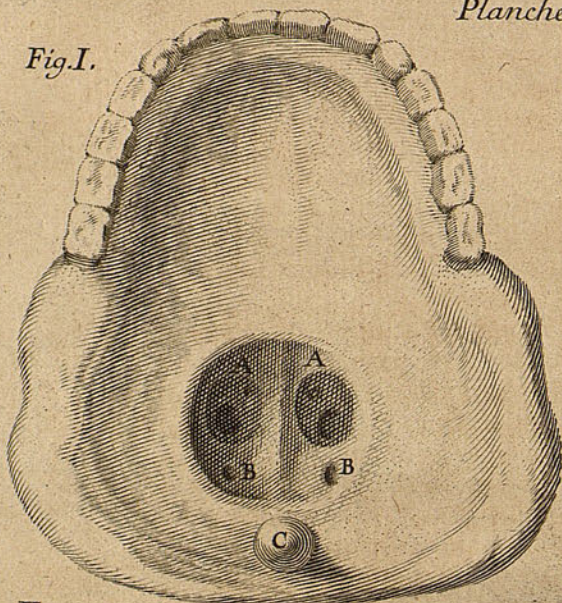
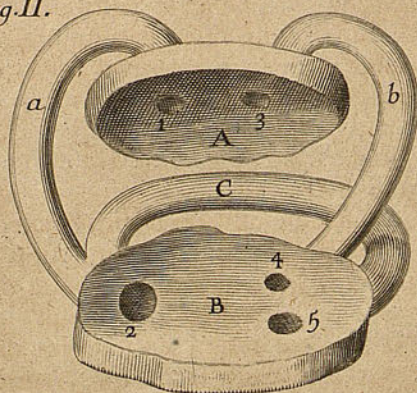


Fig. II.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

FIGURE I. Elle représente la cavité du Palais pour faire voir l'endroit, par lequel le conduit appelé l'Aqueduc pénètre dans la bouche,

AA les trous qui vont aux narines. BB les trous de l'un & de l'autre Aqueduc. C la Lurette.

FIGURE II. Elle représente une partie du Labyrinthe, savoir, les trois canaux demi-circulaires joints au Vestibule. Et il faut supposer qu'on a coupé l'os tout alentour, & que l'on n'a laissé que la partie qui forme immédiatement les canaux, faisant comme l'enduit du dedans de chaque canal. Et

il faut encore se figurer que les deux lames qui leur sont attachées sont des portions de la surface interne ou enduit du Vestibule.

A la partie supérieure du Vestibule. a. le canal Vertical conjoint. b. le Vertical séparé. C l'horizontal. B la partie inférieure du Vestibule. 1 l'entrée supérieure du Vertical conjoint 2. Son entrée inférieure, qui lui est commune avec l'horizontal. 3. l'entrée du Vertical séparé vers le haut. 4. son entrée inférieure. 5. l'entrée particulière de l'horizontal.

comme les oiseaux , ou la partie tournée en limaçon ne se trouve point, n'y ayant que des conduits formez en demi-cercle se croisant l'un l'autre, & que l'on peut dire former une espece de labyrinthe, & au lieu du limaçon y ayant un conduit droit & court, qui n'a point d'issue. Voyez la Figure III. de la Planche VIII.

Pour faire une description de ce labyrinthe claire & methodique, autant comme je croi qu'il est possible, je le divise en cinq parties, auxquelles je donne des noms. La 1. partie est une cavité à-peu-près ronde, que j'appelle le vestibule du labyrinthe. Les 4. autres sont 4. conduits aboutissans au vestibule, dont l'un est tourné en vis, que j'appelle le limaçon, les trois autres sont courbez en demi-cercle, dont j'appelle l'un l'horizontal, l'autre le vertical conjoint, & l'autre le vertical séparé. Voyez la Figure II. de la Planche III. la Figure I. de la Planche IV. la Figure II. de la Planche V. & la Figure I. de la Planche VII.

Le vestibule est une cavité beaucoup moindre que la premiere, que j'ai appelée la quaiße du tambour; sa surface n'est pas apre & irreguliere; & sa figure, qui approche de la sphérique, est plus reguliere que celle de la quaiße du tambour: les deux fenêtres ou trous, sçavoir, l'ovalaire & le rond, en font les deux entrées, par lesquelles il y a communication de la quaiße du tambour avec le labyrinthe. Il y a cinq autres entrées, qui ne s'ouvrent point dans la quaiße du tambour, mais seulement dans les quatre conduits du labyrinthe; de sorte que ces cinq entrées jointes avec les deux fenêtres font sept ouvertures, par lesquelles le vestibule a communication avec les conduits du labyrinthe & avec la quaiße du tambour.

Les trois conduits demi-circulaires qui partent du vestibule ayant chacun leur porte, y retournent aussi chacun par une autre porte. J'appelle le premier conduit horizontal, parce qu'il tourne autour du vestibule sans hausser ni baisser, & que sa direction fait un plan parallele à la direction du limaçon. Il a ses deux portes au bas du vestibule, & est le plus grand des trois. J'appelle les deux autres conduits les verticaux, parce que leur direction est perpendiculaire à l'horizontal; ils ont chacun une porte au haut du vestibule proche de l'entrée ovalaire & assés près l'une de l'autre, d'où ils vont en montant & s'écartant pour retourner en en-bas & rentrer dans le vestibule, l'un par la même porte par laquelle on entre, s'il faut ainsi dire, dans l'horizontal, & c'est par cette raison que je l'appelle le conjoint; & l'autre rentre aussi par en-bas, mais par une porte particuliere, ce qui me le fait appeller le séparé. La porte commune à l'horizontal & au vertical conjoint est plus grande que les autres. Il y a une troisième porte, qui est plus petite que les autres, & c'est celle qui donne entrée dans le limaçon; cette entrée est la même qui fait l'ouverture de la fenêtre ronde, en sorte que des sept ouvertures qui sont dans le

3. & le li-
maçon,
dans
lequel il
faut re-
marquer,

le noyau,

la mem-
brane spi-
rale,
Planche
VI. Fig. I.
& II.

vestibule il y en a deux qui sont communes, sçavoir, l'une au canal horizontal & au vertical conjoint, & l'autre au conduit de la fenêtre ronde & à celui du limaçon. Ce conduit après l'entrée devient à son commencement beaucoup plus large que les demi-circulaires, & va toujours en s'étrecissant. Il n'a pas son calibre parfaitement rond comme les conduits demi-circulaires, mais il est un peu aplati en ovale. Sa direction est en ligne spirale montante, & il va en diminuant & s'étrecissant à mesure qu'il monte; il a dans le milieu une espece de noyau, tel qu'il s'en void dans les coquilles des limaçons. Ce noyau est cave dans le milieu, faisant comme un canal qui reçoit le nerf de l'ouïe. De ce noyau il sort une lame osseuse & fort mince, qui tournant en ligne spirale comme le conduit le partage tout du long en deux; en sorte que n'étant attachée qu'au noyau, & non à la partie opposée du conduit, elle ne fait point que le conduit soit double, & que la partie qui est au dessus n'ait communication avec celle qui est dessous. J'appelle cette lame la membrane spirale, parce qu'elle est mince & flexible comme une membrane. Voyez la Figure I. & II. de la Planche VI.

Or cette partie du labyrinthe formée en limaçon ne se trouve point en quelques animaux. Les oiseaux (ainsi qu'il a été dit) ne l'ont point; on trouve seulement que la cavité de l'oreille, qu'ils ont unique, & qui est assés semblable au vestibule du labyrinthe de l'oreille de l'homme, outre les trois conduits demi-circulaires, en a un quatrième court, droit, & faisant un cul de sac, qui tient lieu de limaçon: car quoique ce conduit n'ait rien autre chose qui le rende semblable au limaçon que ce manque d'issue, on peut néanmoins dire avec quelque raison, que cette particularité est suffisante pour faire croire que la membrane qui se trouve dans ce conduit est l'organe immédiat de l'ouïe; parce que ce conduit étant ainsi fermé par un bout, elle doit recevoir l'impression de l'agitation de l'air d'une maniere plus propre à être ébranlée, que les autres membranes qui sont dans les conduits demi-circulaires, lesquels étant ouverts par les deux bouts, & donnant ainsi un libre passage à l'air agité, empêchent que leurs membranes n'en soient émues.

l'air im-
planté.

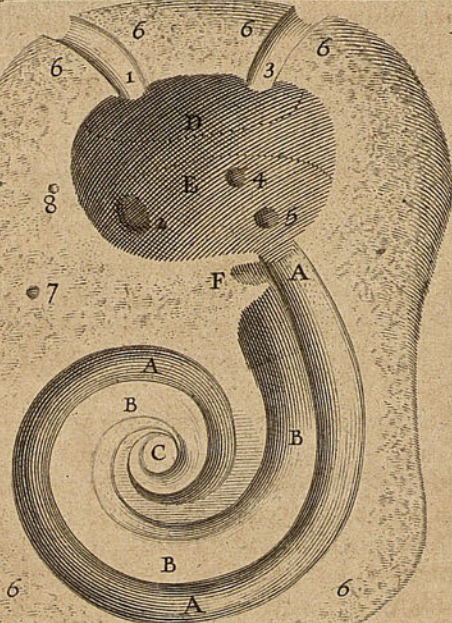
C'est dans cette seconde cavité de l'oreille interne que doit être cet air, que les Anatomistes appellent implanté, & non dans la premiere cavité, où ils le mettent tous: car cet air (ainsi qu'Aristote a fort bien remarqué) doit être immobile, & n'avoir aucune communication avec l'air de dehors; ce qui ne peut être dit de l'air contenu dans la premiere cavité; puisque par le moyen du conduit appelé l'aqueduc il a communication avec l'air, que le palais reçoit dans l'inspiration.

le nerf de
l'ouïe, qui
est dou-

C'est aussi dans cette même cavité que le nerf, qui fait la cinquieme paire selon les Anciens, & la septieme suivant les Modernes, jette la

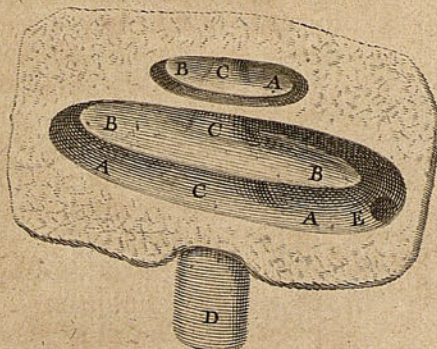
Planche VI.

Fig. I.



Tome II.

Fig. II.



EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

FIGURE I. Elle représente le Labyrinthe entier, à la réserve du canal horizontal, dont on ne peut rien voir, non plus que des parties supérieures, qu'il a fallu enlever pour faire voir le dedans; il a une grandeur beaucoup au-delà du naturel.

AAA le Canal spiral appelé le Limaçon. BBB la Membrane spirale. DE le Vestibule du Labyrinthe découvert, de même que le commencement des canaux verticaux & du Limaçon, par une section, qui forme le plan marqué 6, 6, 6, 6. 1. le commencement du canal Vertical découvert. 2. l'entrée qui lui est commune avec l'horizontal. 3. le

commencement du Vertical séparé découvert. 4. l'entrée inférieure du canal Vertical séparé. 5. l'entrée particulière du canal horizontal.

FIGURE II. Elle représente le canal spiral du Limaçon coupé perpendiculairement au plan marqué 6, 6, 6, 6. dans la I. Figure.

AAA le dedans du canal spiral, qui fait le Limaçon. BBB la membrane spirale. CCC le noyau, auquel la membrane est attachée. D le nerf de l'ouïe, qui passe dans le noyau & le pectre. E l'entrée du Vestibule du Limaçon marquée A dans la I. Figure.

Planche VII.

Fig. I.

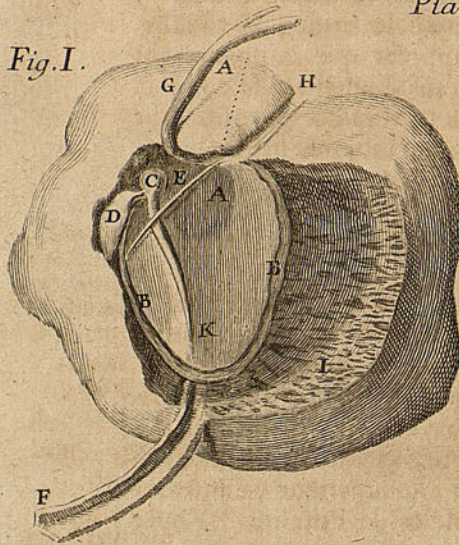
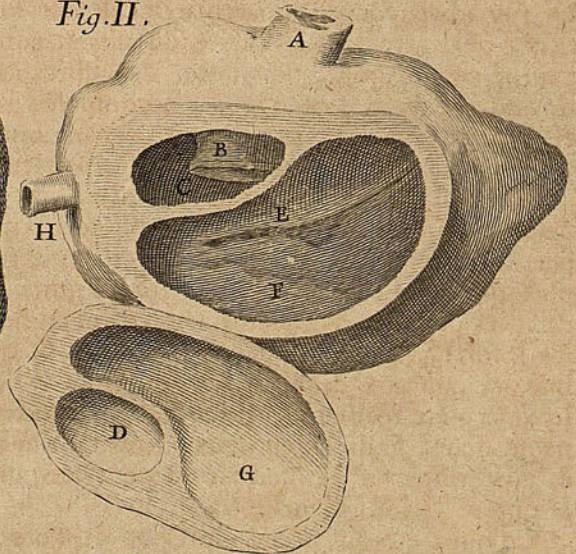


Fig. II.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

FIGURE I. Elle représente le dedans de la Quaiſſe du Tambour de l'Oreille d'un Veau, vüe d'un aspect contraire à celui que celle de l'homme a dans la I. Figure de la VI. Planche, où l'on voit le côté sur lequel les Osselets sont appliquez: au lieu qu'ici on voit celui auquel la membrane du Tambour est attachée.

A A le conduit extérieur de l'oreille marqué par des points. B B le cercle, auquel la membrane du Tambour est attachée C K le Marteau. G la portion dure du Nerve de l'ouïe tirée hors de sa place, qui est la cavité marquée H. D le muscle qui tire le Marteau. E la petite corde du Tambour. I les spongioſi-

tez de la Quaiſſe. F l'Aqueduc ouvert.

FIGURE II. Elle représente la Quaiſſe du Tambour de l'Oreille d'un Lion ouverte de manière qu'on voit d'une vüe les deux pièces qui la composent.

A le trou de l'Oreille, qui est le commencement du conduit, dont B est la fin, laquelle entre bien avant dans la cavité. B C la première cavité de la Quaiſſe. E F la seconde cavité, qui vient lieu des cavitez de l'Apophyse Mastoïde. E l'entrée de la première cavité dans la seconde. D G la partie de l'Aqueduc inversée. H l'Aqueduc.

la portion molle qui sert à l'ouïe : les autres rameaux , qui se glissent ble, sça- dans la premiere cavité & jusqu'à l'oreille externe & aux muscles du voir, larynx , étant la portion dure destinée au mouvement de ces parties, & au sentiment du toucher qu'elles ont par son moyen : parce que la portion la dureté, que ces nerfs ont nécessairement à cause de leur grand éloi- molle, gnement du cerveau , les rend incapables de communiquer à l'organe de l'ouïe la delicateffe qui lui est nécessaire pour être sensible à l'impulsion par laquelle l'agitation de l'air , qui cause le bruit , le touche. Or il y a beaucoup d'apparence qu'il faut supposer que la portion du nerf , qui entre dans la cavité du noyau autour duquel est le conduit tourné en limaçon , doit jetter des fibres au travers des porosités du noyau , & que de ces fibres est composée la membrane spirale , qui est dans ce conduit , laquelle est l'organe immediat de l'ouïe , & dont on trouvera ci-après une histoire plus particuliere.

Il ne reste plus pour achever l'histoire des parties de l'oreille que la la portion description de la seconde portion du nerf , qui est la portion dure. Ce dure, qui nerf étant sorti du crane se divise en trois rameaux ; le premier & le se divise en trois plus gros, qui est au milieu, jette un grand nombre d'autres rameaux, dont les uns vont aux levres, les autres au nez , & les autres à la joue. Le premier, Le second, qui est à côté & en dessous, & qui est le plus petit, distri- mier, bue ses rameaux dans la langue , dans le larynx , & autour de l'os le second, hyoïde. Le troisieme, qui sort de l'autre côté, & qui est de moyen- le troisieme, ne grosseur, se divise en deux autres rameaux ; le superieur va au front me. & aux paupieres ; l'inférieur est pour les muscles de l'oreille. Voyez Planche la Figure I. de la Planche VII. VII. Fig. I.

Ce qui a été dit jusqu'à présent de l'organe de l'ouïe est commun Quel est aux animaux terrestres ; la structure de celui des oiseaux a quelque l'organe chose de particulier. Les osselets (ainsi qu'il a été dit) sont reduits de l'ouïe à un seul , & dans le labyrinthe au lieu du conduit spiral il y a seule- dans les ment un conduit court & droit en maniere d'un petit sac. Dans les oiseaux & dans les poissons nous n'avons point encore pû trouver ni de tambour , ni poissons d'osselets , ni de conduit dans le labyrinthe qui ait aucune analogie avec le limaçon : il y en a même beaucoup où il ne se trouve point d'ouverture au dehors qui soit visible. Tout ce qu'on y void distinctement sont les conduits principalement du labyrinthe , qui se trouvent en quelques poissons au nombre de trois comme aux oiseaux : il y en a où il ne s'en trouve que deux.

J'ai ajouté des Figures pour donner quelque éclaircissement à la Description que j'ai faite des parties internes de l'oreille , où je ne doute point qu'on ne doive trouver beaucoup d'obscurité , puisque je la sens moi-même : & je ne sçai si le soin que j'ai pris d'expliquer les choses avec une exactitude n'aura point rendu ma Description moins claire qu'ennuyeuse , ou si je dois esperer de rencontrer dans l'esprit de ceux qui la liront ce que je trouve dans moi-même , qui ne m'a jamais de

de la longueur de l'explication d'une chose lorsque j'ai envie de l'apprendre.

Pour ce qui est de mes Figures, je n'en suis guere plus content que de ma Description, quoiqu'elles m'aient encore plus donné de peine: car ayant essayé plusieurs manieres de représenter toutes les particules, j'ai eu le chagrin de voir que la meilleure & la plus exacte que j'aye pû choisir, ne me sembloit point avoir la clarté qui se trouve dans les Figures que nous avons des autres parties du corps: car j'avoué franchement, que je ne croirois pas que ce fût avoir beaucoup fait que d'avoir expliqué par mes Descriptions & par mes Figures la structure de l'organe de l'ouïe plus intelligiblement que n'ont fait ceux qui ont travaillé aux Traitez que nous avons sur ce sujet, où il est presque impossible de rien comprendre. Or ce qu'il y a de plus difficile à expliquer par des Figures dans l'oreille est la structure des cavitez, lesquelles ont une irregularité qui ne se peut pas représenter de même qu'on le fait par des profils dans les bâtimens, où toutes les Figures sont regulieres: & je n'ai point trouvé d'autre moyen que de les représenter par des solides: car la surface interne d'une cavité qui contient quelque chose étant la même que la surface externe de ce qui est contenu, j'ai cru qu'après avoir bien étudié quelle est la figure de cette surface interne, je pouvois aisément faire comprendre quelle elle est en dessinant un corps solide, tel que seroit de la cire ou du metal, que l'on auroit fondu dans les cavitez de l'oreille. Il faut voir la Figure II. de la Planche III.

Planche
III. Fig.
II.

Dans le Traité suivant, qui est de la Mechanique des animaux, il est encore parlé des parties qui composent l'organe de l'ouïe, & de leurs usages.

CHAPITRE II.

De l'usage des parties qui composent l'organe de l'ouïe.

Methode
pour dé-
couvrir
quels sont
les usages
de toutes
les parties
de l'orga-
ne de
l'ouïe,

fondée sur
la compa-
raison des

Après avoir expliqué ce qui appartient à la structure de l'organe de l'ouïe, il reste à dire de quelle maniere toutes les parties qui composent cet organe peuvent contribuer à son usage & à son action. Pour suivre une methode qui me donne quelque clarté dans cette matiere si obscure, je considère premierement ce que nous connoissons de general dans la sensation par les Remarques de quelques usages connus & averez des principales parties de chaque organe des autres sens. Ensuite je cherche des parties dans l'organe de l'ouïe, qui aient analogie avec ces parties des autres sens, pour voir si analogiquement si elles peuvent avoir les mêmes usages. Or quoique cette methode fasse la partie la plus considerable de ce qu'il y a de nouveau dans cette

EX-

Planche VIII.

Fig. I.

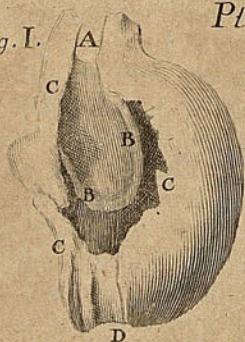


Fig. II.

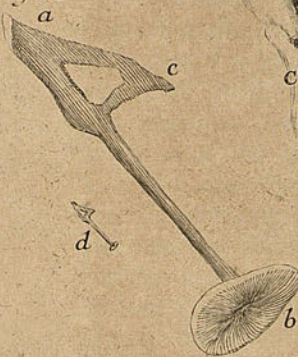
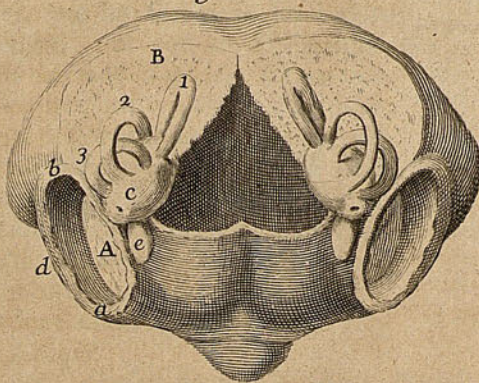


Fig. III.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

FIGURE I. Elle représente la Quaiſſe du Tambour de l'oreille d'un Mouton: où il y a à remarquer, que cette partie est un os séparé & appliqué sur l'os des Temples.

A la moitié du conduit de l'Ouïe qui est ébreché. BB le cercle du Tambour. CCC l'endroit par-où cet os touche à celui des Temples. D la moitié du conduit que l'Aqueduc a dans l'os, qui est aussi ébreché.

FIGURE II. Elle représente l'osselet unique des Oiseaux d'une grandeur fort au-delà du naturel. a. c. la partie attachée à la peau du Tambour. B la partie qui boîſſe le trou Ovalaire, & qui tient lieu d'atrier.

FIGURE III. Elle représente la tête d'un Coq-d'Inde, dont on a coupé le derrière.

A la grande membrane du Tambour. B une partie spongieuse dont les cavitez tiennent lieu de celles de l'Apophyse Mastoïde. C l'endroit de la Quaiſſe du Tambour, qui est ici confondue avec le vestibule du Labyrinthe, où l'on voit près de C un trou, qui est le commencement d'un conduit qui va aux spongioſitez marquées B. a. d. b. les restes du conduit extérieur de l'oreille, dont il n'y a que b. d'entier, le reste étant coupé au droit de d. a. 1, 2, 3. les trois conduits demi circulaires du Labyrinthe. e. une appendice; qui est au lieu du Limacon.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

FIGURE 1. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 2. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 3. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 4. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 5. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 6. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 7. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 8. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 9. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

FIGURE 10. Vue en perspective d'un fragment de la paroi d'un tombeau, montrant une niche avec une statue en stuc. La statue est représentée dans une posture de prière, les mains jointes devant la poitrine. Le fragment de la paroi est orné de motifs géométriques et de figures stylisées.

na
uf
n de
e e
to -

lu

explication, il est vrai pourtant que les Remarques particulières, qui ont été faites dans l'histoire de l'organe, étant accommodées comme elles le sont dans ce qui suit avec ce que l'analogie peut fournir d'induction, établissent une probabilité, & apportent une clarté, que toutes ces choses n'auroient point eues les unes sans les autres.

Les sens, qui ont été donnez aux animaux pour leur faire avoir la connoissance de ce qui est & de ce qui se fait loin d'eux, tels que sont la vue & l'ouïe, se font par un moyen que les Grecs & les Latins ont appelé *image* avec beaucoup de raison, & que les Philosophes Scholastiques ont fort mal interprété par le mot d'*espece*. Cette image, qui est un mot metaphorique principalement à l'égard de l'ouïe, signifie seulement que ce qui va de l'objet à l'organe de l'ouïe, savoir, l'air agité, a le pouvoir de faire sur cet organe un effet pareil à celui qui a été produit en lui par l'objet; de même que ce qui se voit dans un miroir ou dans un tableau fait le même effet sur l'œil, que feroit la chose même que le miroir ou le tableau représente; c'est-à-dire, que l'air agite l'organe de l'ouïe de la même manière qu'il a été agité par les particules des corps froissés par leur choc mutuel, & qu'il y fait une impression pareille à celle qu'il a reçue.

Mais comme il se rencontre toujours deux choses dans la sensation, savoir, la manière dont se fait l'impression, qui consiste principalement dans l'alteration que l'organe reçoit de l'objet, & la manière dont l'animal s'apperoit de cette alteration; il est à propos de parler premierement de ce qui appartient à cette impression, réservant à traiter l'autre partie au Chapitre qui suit.

Dans toute sorte d'impression il y a trois choses à considérer, savoir, l'instrument qui imprime, la puissance qui l'applique, & la matière qui reçoit l'impression. Les deux premières choses ont été expliquées, & il résulte de ce qui a été dit sur ce sujet, Que dans toutes les espèces de bruit, soit qu'il ait été causé par le choc de deux corps solides, soit qu'il n'y en ait que l'un des deux qui soit solide, il y a toujours des particules du corps solide qui sont froissées: Que ce froissement consiste dans la flexion de ces particules: Que ces particules pliées par le froissement ayant ressort retournent à leur état naturel avec une promptitude extrême: Que frappant l'air avec cette promptitude ils l'empêchent d'esquiver & de pouvoir se retirer à côté avant que l'impulsion soit achevée, ainsi qu'il arrive aux autres impulsions qui se font avec moins de vitesse: Que la partie de l'air poussée par la particule du corps solide avec cette vitesse, poussant celle qui est devant elle avec la même promptitude, celle qui est encore devant elle aussi poussée de la même façon, & toutes les autres de même, en sorte que de cette suite d'impulsions il ne se compose qu'une qui s'étend depuis les corps choquez jusqu'à l'organe de l'ouïe, qui est frappé par la dernière partie de l'air agité, à-peu-près

de la même manière que la première a été frappée par la particule du corps solide : Et qu'enfin l'instrument qui fait impression est l'air agité ; & que la puissance est la pesanteur de la partie subtile de l'air, qui étant cause du ressort des particules est cause de la percussion, par laquelle elles agitent l'air par leur retour soudain. Il reste à faire voir quelle est la matière de cette impression, c'est-à-dire, quel est l'organe de l'ouïe.

& la matière qui reçoit l'impression.

Que cette matière comprend toutes les parties de l'organe,

les nerfs n'étant point ce qui spécifie la sensation,

mais les autres parties,

Quand j'appelle l'organe de l'ouïe la matière dans laquelle se fait l'impression de la forme du son, je l'appelle ainsi par rapport à l'objet, qui est comme la principale cause efficiente de cette impression. Cette matière consiste en deux genres de parties, dont les unes sont les nerfs dilatez & mêlez avec une substance propre & particulière à l'organe de chaque sens, laquelle avec le nerf compose l'organe immédiat du sens : les autres sont celles qui sont absolument nécessaires à la fonction de l'organe immédiat : car ce qui fait l'essence des organes, & qui les distingue les uns des autres, n'est pas seulement la partie qui reçoit l'impression, savoir, le nerf dilaté : les autres parties, qui disposent & ajustent, s'il faut ainsi dire, les images de l'objet, & les rendent capables de faire l'impression, sont aussi d'une très grande importance : car les nerfs envoyez à chaque organe étant d'une même substance, & ayant tous presque une même délicatesse, qui les rend capables de recevoir les moindres impressions, l'alteration qu'ils souffrent par l'action des objets n'est différente & n'est principalement spécifiée que par les autres parties qui composent les différens organes de chaque sens ; ainsi dans l'organe de la vue la retine est l'organe immédiat, & les autres tuniques de l'œil avec les humeurs sont les autres parties nécessaires à la fonction de la vue ; dans l'organe de l'odorat les membranes du nez sont l'organe immédiat, & les parties qui fomentent ces membranes par une haleine douce & tempérée sont celles qui aident à la fonction de l'odorat ; dans l'organe du goût les tuniques de la langue sont l'organe immédiat, & les parties qui fournissent la salive sont celles qui aident à la fonction du goût ; & enfin dans l'organe du toucher la peau & les autres membranes répandues par tout le corps sont l'organe immédiat, & l'épiderme est la partie nécessaire à la perfection de la fonction de ce sens : en sorte que si le nerf de la langue, au-lieu d'être couvert de la chair & de la peau particulière à cet organe, étoit couvert des tuniques & des humeurs de l'œil, ce nerf serviroit aussi-bien à la vue que le nerf optique, & le nerf optique feroit connoître les différentes saveurs, s'il étoit inferé dans la chair & dans la peau de la langue ; puisque généralement tous les nerfs des sens n'étant différens les uns des autres que par la grosseur ou le moindre ou plus grande qu'ils ont, à proportion qu'ils s'éloignent plus ou moins du cerveau, ou qu'ils sont plus gros ou plus déliés, cette diversité de consistance n'est point apparemment ce qui les rend

suf-



susceptibles des différentes impressions que les objets des sens différens peuvent causer.

Il s'agit donc d'examiner, quelles parties ont été mises dans l'oreille, que l'on puisse estimer être l'organe immédiat de l'ouïe, & quelles sont celles qui sont nécessaires à cet organe immédiat pour lui aider dans l'exercice de sa fonction. Avant que de parler de cet organe immédiat, il est à propos d'expliquer quelles sont les parties qui l'aident & qui servent à perfectionner sa fonction.

Les parties accordées à chaque organe pour perfectionner leur fonction sont généralement deux offices. Le premier est de couvrir les nerfs & les défendre des injures externes : la délicatesse, qui est nécessaire à chaque nerf pour être capable des moindres impressions, ne pouvant lui être conservée, s'il étoit exposé tout nud à l'air, qui le dessécheroit & l'endurceroit, ou le blesseroit infailliblement. Le second office est de couvrir chaque nerf de telle sorte, que la propre action de son objet, qui consiste dans un mouvement particulier, soit seule capable de l'altérer, & que les actions de tous les autres objets ne le puissent toucher. Ainsi le mouvement particulier, que l'air reçoit des objets lumineux ou illuminez, est seul capable de toucher la retine; parce que les tuniques & les humeurs qui la couvrent étant transparentes, elles n'ont rien qui les empêche d'être émues par le mouvement de la lumière, & l'épaisseur de ces tegumens, qui va quelquefois jusqu'à deux pouces, ne permet pas que les autres mouvemens, que la chaleur, la dureté, l'acrimonie, & les autres qualitez sensibles peuvent causer dans les autres organes, parviennent jusqu'à cette membrane. Ainsi le nerf de la langue est couvert d'une chair & d'une membrane, qui par leur opacité le défendant du mouvement de la lumière laissent passer les parties salines, qui produisent le goût : & ces mêmes parties salines sont empêchées par les autres membranes & les autres chairs du reste du corps d'aller jusqu'aux nerfs qui sont dans l'organe du toucher : parce que ces membranes & cette chair n'ont point l'humeur salivale, qui seule est capable de dissoudre les parties salines des corps qui ont quelque goût. Enfin par une pareille raison ces mêmes chairs & ces mêmes membranes n'ayant point la rareté aérienne des membranes du nez, dont les nerfs olfactoires sont recouverts, elles ne sont point pénétrables aux vapeurs qui frappent l'odorat.

Il faut donc supposer, que dans chaque organe total il y a des parties qui ont rapport tant aux divers objets qu'à chaque organe immédiat, par une ressemblance & une convenance que ces parties ont avec l'objet & l'organe immédiat : car les humeurs de l'œil qui conviennent avec la lumière, parce qu'elles sont transparentes, & tendent aussi par leur fluidité à conserver la mollesse de la retine qu'elles touchent : de même aussi les membranes rares & spongieuses du nez ont rapport

qui sont
deux offi-
ces, qui
sont,

de défen-
dre le nerf
contre les
injuries ex-
ternes,

& faire
qu'il soit
touché par
l'action de
l'objet.

Que cela
se fait par
la ressem-
blance que
ces parties
ont avec
l'objet &
avec le
nerf,

ainsi qu'il
se peut re-
marquer
dans la
vue,

dans l'o-
dorat,

dans le
gout,

dans le
toucher,

qui est de
deux espe-
ces, sçav-
oir,

l'exte-
rieur,

& l'inte-
rieur;

dont les
organes
ont des
parties dif-
ferentes
pour cou-
vrir les
nerfs,

avec les parties vaporeuses des corps odorans, parce qu'elles ont tou-
jours leurs pores remplis d'un air chaud, que l'haleine des poumons lui
fournit, & par le moyen duquel les pores de ces membranes sont te-
nus ouverts pour la reception des vapeurs odorantes qui viennent de
dehors, lesquelles se mêlent aisément avec cet air chaud, qui est aussi
fort propre à fomentier la delicateffe de cette membrane & à l'entrete-
nir dans une disposition aérienne. La même chose se rencontre enco-
re dans les tuniques de la langue, qui étant abreuvées de la salive, que
l'on tient être un dissolvant general de tous les sels dont les saveurs dé-
pendent, sont rendues comme dissoutes & aisément penetrables à la so-
lution des sels savoureux.

Mais ce qui est de plus remarquable est le soin que la Nature paroît
avoir employé dans l'ajustement des integumens de l'organe immediat
du toucher; ces integumens étant tout ensemble proportionnez aux
objets & à cet organe immediat, par une dureté & une secheresse qui
résiste autant qu'il faut au mouvement, qui est plus sensible & plus
puissant dans les objets du toucher que dans ceux des autres sens: mais
c'est une dureté qui est telle que l'organe immediat n'en peut être of-
fensé, à cause qu'il est moins delicat dans ce sens que dans les autres.

Il faut néanmoins remarquer, que comme le toucher est de deux
especes, sçavoir, le toucher extérieur, & l'intérieur, les integumens,
qui lui servent de milieu à l'égard des objets, sont aussi de deux sor-
tes. J'appelle le toucher extérieur celui de la peau, dont l'objet &
la maniere de sentir est différente de l'objet & de la maniere de sentir
des parties du dedans: car l'objet du toucher extérieur a un mouve-
ment plus sensible, tel qu'est celui du chaud & du froid, & de tout
ce qui cause une solution de continuité manifeste; & l'objet du sens
du toucher intérieur a ses mouvemens moins sensibles, tels que sont
ceux qui causent le sentiment des douleurs internes, comme de la co-
lique & des maux de cœur, qui sont causées par des humeurs, par
lesquelles le sens du toucher extérieur n'est point émû, & qui pour-
roient être appliquées sur la peau sans y causer aucun sentiment de
douleur.

Or de même que les objets de ces deux sens sont divers, la maniere
d'en recevoir l'impression est aussi différente: car l'épiderme, dont la
peau est couverte, a une dureté & une secheresse propre à empêcher
que le mouvement trop rude des objets de ce sens ne fasse une trop
forte impression, & que la rende toujours douloureuse: mais ce qui
couvre les membranes des intestins & du ventricule, qui sont l'organe
immediat du sentiment intérieur dont ces parties sont pourvues, n'a
point la secheresse & la dureté de l'épiderme, étant une tunique mol-
le, glissante, & comme mucilagineuse, dont ces parties sont couver-
tes, de même que la peau l'est de l'épiderme: & la delicateffe de cet-
te couverture a été nécessaire, de crainte que la foiblesse du mouve-
ment

ment des objets de ce toucher interieur ne fît pas une assés grande impression pour pouvoir être sentie autant qu'il est nécessaire pour exciter la chaleur naturelle & la faculté expultrice, & les faire appliquer à la coction & à l'expulsion des humeurs nuisibles.

J'ai expliqué un peu au long la maniere, dont je conçois que l'impression des objets des quatre sens, dont j'ai parlé, est faite dans leur organe, pour pouvoir par une analogie de l'œconomie generale de tous les sens expliquer plus aisément celle de l'organe de l'ouïe. Il resulte donc de ce qui a été dit, que dans l'organe de l'ouïe il doit y avoir des parties qui conservent l'organe immediat & entretiennent la delicateffe qui lui est nécessaire, en sorte qu'en le défendant des impressions & des mouvemens violens de l'air, qui le pourroient offenser, elles fassent passer au dedans jusqu'au lieu où il est caché toutes les particularitez des différentes agitations, que l'air souffre dans la collision des corps qui font du bruit.

Or le sens de l'ouïe & celui de la vûe ayant plus de rapport ensemble qu'avec les autres sens, & l'organe de la vûe étant celui qui est le plus connu, de même que celui de l'ouïe l'est le moins, je crois que pour éclaircir ce qui appartient à cet organe si inconnu il s'agit principalement de faire voir, que les parties qui le composent & leur usage ont un grand rapport avec ce que l'on connoit & que l'on observe aisément dans l'organe de la vûe.

On remarque trois sortes de parties dans l'œil, qui servent manifestement tant à défendre la retine qu'à lui imprimer comme il faut le mouvement que les particules de l'objet ont pour exciter la sensation. Les parties du premier genre sont les paupieres, qui servent de premiere couverture à l'œil, & dont l'usage est non seulement de couvrir cette partie pendant le sommeil, & de l'empêcher d'être touchée par les choses externes qui pourroient causer de la douleur; mais qui servent principalement à entretenir la cornée dans son état naturel, en faisant qu'elle soit toujours transparente, nonobstant l'air qui la desseche, & qui la rendroit opaque, si la paupiere ne la tenoit incessamment mouillée par le moyen d'une humeur que les glandes de l'œil lui fournissent: car la paupiere, dont le mouvement est continuel, passant & repassant incessamment sur la cornée produit le même effet que feroit une éponge mouillée, que l'on passeroit souvent sur un tableau pour en rendre les couleurs plus vives & plus éclatantes. Outre la couverture des paupieres qui défendent toutes les autres parties de l'œil, la Nature employe encore un autre moyen, qui consiste dans la chaleur d'une substance spiritueuse répandue dans toutes les humeurs dont la cavité de l'œil est remplie, & par le moyen de laquelle les esprits fîs & subtils, qui donnent à la retine cette delicateffe & cette sensibilité extrême qui lui est nécessaire, sont entretenus en leur état naturel, & munis contre les injures externes.

Que dans l'ouïe la Nature employe les mêmes précautions;

ce qui s'explique par la comparaison de l'organe de la vûe;

où il y a trois sortes de parties.

Pour l'œil, dans le premier genre, qui est pour défendre le nerf des injures externes, on met les paupieres, qui le couvrent & le nettoient, les humeurs qui le couvrent aussi & le forment.

Les parties de ce premier genre dans l'oreille sont,

L'oreille externe, qui couvre le tambour

& le tient net.

L'haléine de la bouche, qui monte par l'aqueduc.

Dans le second genre, qui est pour faciliter l'introduction de l'image des objets, on met pour l'œil les muscles du globe de l'œil, qui le tournent vers les objets rendent la cornée tendue,

La partie externe de l'oreille fait un pareil office dans l'organe de l'ouïe : car non seulement elle couvre la grande membrane du tambour qui a rapport à la cornée de l'œil, & par le detour oblique de sa cavité empêche que les qualitez excessives de l'air, & les corps étrangers qu'il peut porter & pousser directement contre le tambour, ne lui nuisent : mais cette partie externe, qui forme comme le vestibule de la cavité interne dont cette grande membrane du tambour est comme la porte qui la ferme, fait encore par le moyen d'une humidité gluante dont elle est toujours enduite en dedans, que mille petits corps presque imperceptibles qui voltigent dans l'air s'attachent à sa membrane, & ne vont point se coller à celle du tambour ; ce qui pourroit la charger & la rendre moins capable de la mobilité délicate qui lui est nécessaire : cette humidité ayant un usage pareil à celui de l'humidité qui est toujours entre la paupière & la cornée, pour empêcher que la poussière imperceptible qui vole incessamment dans l'air ne demeure & ne s'attache sur la cornée.

Mais pour garantir plus puissamment tout l'organe de l'ouïe des injures externes, l'entretenant dans une chaleur douce & convenable à son état naturel, & qui soit capable d'empêcher que le froid de dehors ne nuise au nerf, la structure du canal appelé l'aqueduc donne un moyen infailible ; car il fournit incessamment une vapeur tempérée qui monte de la bouche, & remplissant la cavité que j'appelle la quaiße du tambour entretient la chaleur tant de la grande membrane du tambour, que de la petite dont la fenêtre ronde est fermée, & se communique à toutes les autres parties de l'organe de l'ouïe ; faisant le même office à l'égard de la membrane spirale, qui est l'organe immédiat de l'ouïe, que la substance spiritueuse répandue dans les humeurs de l'œil fait à l'égard de la rétine.

Les parties du second genre, savoir, celles qui facilitent l'introduction de l'image des objets qui doit être imprimée dans le fond de l'œil, sont ses muscles, qui servent non seulement à tourner l'œil vers les objets, mais encore à serrer tout le globe de l'œil, & faire en le comprimant diversément deux effets tout-à-fait importants. Le premier est, de rendre la cornée toujours tendue, & d'empêcher qu'elle ne se ride, ainsi qu'il arrive quand les animaux sont morts : car alors les muscles étant relâchez, la cornée se plisse tellement qu'elle n'est plus transparente, & l'on voit qu'elle redevient tendue & transparente quand on presse avec les doigts le globe de l'œil ; cette compression étant capable de tendre la cornée en resserrant toutes les humeurs de l'œil & les poussant sous la cornée, qui est la seule partie du globe de l'œil que les muscles ne compriment point, & ainsi par sa délicatesse est plus capable de tension & de relâchement que la membrane choroidale, qui fait le reste de la convexité du globe de l'œil. Le second usage de la compression du globe de l'œil est, de

de lui faire changer de figure selon les differens besoins qui se rencontrent pour la vûe des objets, quand ils sont plus ou moins éloignés : car selon ces différentes situations des objets le foyer de la refraction des rayons dans le crystallin se faisant plus près ou plus loin du crystallin, & y ayant nécessité que la retine qui est dans le fond de l'œil se rencontre près du foyer de la refraction, cette compression du globe de l'œil est tout-à-fait commode pour cet effet ; parce que lorsqu'il est beaucoup comprimé par les côtes, il prend une figure ovale, qui fait éloigner le crystallin de la retine, & quand il est moins comprimé, ces deux parties se rapprochent.

Les muscles de l'oreille externe servent à ces deux mêmes usages : car dans les animaux, qui n'ont pas la facilité de plier le col, comme l'homme, les oiseaux, & les serpens, qui tournent aisément la tête & les oreilles, par conséquent de tous les côtes sans remuer le reste du corps, l'oreille externe a des muscles qui servent à la tourner vers l'endroit d'où vient le bruit ; & l'oreille interne a un muscle, qui sert à tenir le tambour tendu, non seulement autant qu'il faut pour n'être pas dans un relâchement qui le pourroit rendre tout-à-fait incapable de transmettre au nerf l'agitation qu'il reçoit de l'air ému par la collision des corps : mais il sert aussi à donner à la grande membrane du tambour une tension proportionnée à la force des bruits, selon qu'ils viennent de plus près ou de plus loin. Pour cet effet la membrane est tendue de telle sorte par le moyen du manche du marteau qui la tire en dedans, que ce manche venant à se relâcher, la membrane se relâche aussi : car elle n'auroit pas été capable de ce relâchement, si étant simplement tendue elle avoit été droite & dans un plan égal, au-lieu qu'elle est enfoncée en dedans où le manche du marteau la tire.

Or il faut concevoir, que l'agitation de l'air causée par le choc des corps qui font du bruit étant très foible à une longue distance, ou dans un ton grave, elle ne feroit aucune impression sur le nerf, si son effort étoit éludé par le relâchement du tambour ; & qu'au contraire la trop grande violence de cette agitation, quand le choc des corps se fait rudement & proche de l'oreille, blesseroit le nerf, si le tambour étoit fort tendu ; puisqu'il est évident que la tension dispose absolument tous les corps à être rudement ébranlez par les impressions qui sont capables de faire du bruit ; parce que les corps roides & tendus sont sujets quand ils sont frappez à souffrir l'ébranlement d'un grand nombre de particules dans un petit espace ; ce qui rend le bruit fort & penetrant, ainsi qu'il a été ci-devant remarqué en parlant des causes du ton aigu : car il est aisé de concevoir, que le tambour étant rudement ébranlé doit ébranler l'organe immédiat de l'ouïe de la même manière, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Mais il faut considerer que de même que l'action des muscles de l'œil par laquelle le crystallin est approché ou éloigné de la retine,

& donnent la figure nécessaire au globe de l'œil, selon la différence des objets.

Les parties de ce second genre dans l'oreille sont,

les muscles de l'oreille externe, qui la tournent vers le bruit,

& le muscle interne, qui tend le tambour, selon l'éloignement des objets & la force des bruits.

ne peut pas s'accommoder toujours à tous les besoins des différentes rencontres ; parce que l'œil est fait pour voir ensemble quelquefois des choses proches , & d'autres éloignées ; & que cette disposition n'est que pour servir à voir les choses que l'on distingue & que l'on sépare , sçavoir , quand on regarde attentivement & expressément les choses éloignées , ou seulement les choses proches : tout de même la tension ou le relâchement de la grande membrane du tambour , que le muscle produit , ne sont pas pour entendre tout ensemble des choses proches & d'autres éloignées , des tons graves & des tons aigus , ainsi qu'il arrive souvent que le bruit composé de ces différens sons le requiert , mais seulement pour servir dans certaines occasions : en sorte qu'il faut supposer que la membrane du tambour est ordinairement entretenue par le muscle dans une tension mediocre , qui la rend capable d'être émue médiocrement , c'est-à-dire , ni trop fortement par les violentes agitations des bruits proches & des tons aigus , ni trop faiblement par les bruits des corps éloignés & des tons graves ; & que les tensions ou les relâchemens extrêmes sont réservés pour les bruits extrêmes , sçavoir , pour les bruits forts & aigus , & les grandes tensions pour les bruits faibles & pour les tons graves , quand on veut avoir une grande attention à l'un ou à l'autre de ces bruits.

Les osselets qui sont comme un ressort servent à cet usage.

Or la structure de l'oreille est admirable dans les moyens qu'elle fournit pour rendre facile cette tension & ce relâchement du tambour , selon les besoins qui se rencontrent pour la sensation & la perception qui se doit faire des différentes agitations que l'air souffre dans les bruits différens : car c'est pour cet effet que cette articulation de plusieurs osselets a été faite , par le moyen de laquelle la grande membrane du tambour est tendue par le manche du marteau qui la tire en dedans. C'est aussi pour cette fin que le muscle a été mis dans l'oreille interne : car par son action le manche du marteau étant tiré il tire en même temps la membrane en dedans & la tend , & lorsqu'il vient à se relâcher par la cessation de l'action du muscle , le manche du marteau retournant à son premier état , la membrane redevient lâche comme auparavant ; or le manche du marteau retourne à son premier état par la vertu du ressort des ligamens , par lesquels les osselets sont attachez ensemble , ces ligamens étant forcez & tendus lorsque le muscle tire le manche du marteau. Et il faut remarquer , que c'est par cette raison qu'il y a dû avoir plusieurs osselets , sçavoir , afin que le nombre de leurs articulations partageant la flexion de tout cet assemblage en plusieurs parties , la flexion de chaque partie fût moindre , & par conséquent plus facile à exécuter.

Cette structure fait voir , que le muscle , dont quelques Anatomistes ont parlé , & qu'ils mettent dans le conduit de l'oreille externe pour tirer en dehors le milieu de la grande membrane , est inutile ; car il ne s'agit pas de faire entrer cette membrane en dedans , & de la faire

en-

ensuite ressortir en dehors, mais seulement de la tendre & de la relâcher ensuite : & cela se fait fort commodément par un seul muscle, auquel les ligamens des osselets & la membrane même du tambour servent d'antagonistes.

Fabrice prétend, que ces osselets font un bruit par leur mouvement, qui peut être de quelque utilité à l'ouïe ; il assure même qu'il entend ce bruit dans son oreille, & il cherche des raisons pourquoi tout le monde ne l'entend pas. Mais l'usage de ce bruit n'a aucune probabilité, non plus que celui que les autres Anatomistes attribuent au nerf étendu en maniere d'une petite corde ; qui est selon eux d'avoir un fremissement capable de rendre quelque son, tel qu'est celui de la corde qu'on met en travers sur la peau de dessous du tambour ; car (ainsi que Fabrice avouë lui-même) il n'est pas expedient pour l'ouïe qu'il se puisse faire quelque bruit au dedans de l'oreille, puisque l'ouïe étant pour donner aux animaux la connoissance du choc des corps éloignez, si les corps qui sont dans l'oreille faisoient quelque bruit par leur choc, l'agitation que l'air recevroit de ce choc étant faite si près de l'organe immediat de l'ouïe prévaudroit tellement à celle qui s'en fait fort loin, qu'elle seroit la seule qui lui seroit une impression sensible.

Or ce bruit interne causé par le mouvement des osselets & par le fremissement de la petite corde, qui est un nerf, & non un ligament, seroit non seulement nuisible à l'ouïe, mais on peut dire qu'il n'est pas même possible ; car à l'égard des osselets, ils sont à leur articulation garnis de cartilages & de ligamens, qui les empêchent de faire aucun bruit, non plus que les os des autres parties, qui ne font jamais de bruit, quelque violens que soient les mouvemens des parties. Pour ce qui est de la petite corde, il n'est pas possible non plus qu'elle cause aucun bruit, étant seulement étendue le long de la membrane du tambour, & n'y touchant pas comme fait la corde étendue sur la peau de dessous des tambours.

Le troisieme genre des parties, qui servent à faire que les objets impriment comme il faut leur image sur l'organe de la vûe, sont celles qui font en sorte que les rayons capables de former l'image des objets ne soient point empêchez ni affoiblis par le mélange des autres rayons, que la reflexion des parties du dedans de l'œil pourroit former. Ces parties sont les membranes appellées la cornée, la conjonctive, la sclerotique, & la choroïde, qui font en sorte que la retine, qui est la membrane sur laquelle les images se doivent imprimer, les recoive pures & nettes ; car la cornée étant extrêmement claire & transparente comme elle est, pour laisser entrer plus librement les rayons des images, ne pourroit empêcher qu'un grand nombre des rayons de la lumiere ne s'échappassent dans la cavité de l'œil, & n'y fissent des reflexions très incommodes à la vûe, si la conjonctive & la sclerotique par leur opacité n'arrêtoient & ne retenoient la lumiere en

Dans le
troisieme
genre, qui
est pour
faire que
l'impression
des
images se
fasse comme
il faut,
on met
pour
l'œil
la consistance
des
membranes,
de-

dont les
unes sont
transpa-
rentes
pour in-
troduire
les ima-
ges,

les autres
opaques
pour em-
pêcher
l'entrée à
la lumière
inutile.

Leur dis-
position
pour l'ou-
verture de
la prunel-
le.

Les par-
ties de ce
troisième
genre
dans l'o-
reille sont:

La grande
membra-
ne du tam-
bour,

qui est de-
licate & se-
che, pour
recevoir
aisément
l'impres-
sion & la
transmet-
tre de mê-
me.

dehors, & si la choroïde par sa noirceur & par l'inégalité de sa surface, qui la rendent incapable de faire aucune reflexion de la lumière, n'empêchoit que le peu, qui s'en échape & penetre au dedans par le trou de l'uvée plus qu'il ne faut, ne fit quelque mauvais effet.

Il faut encore remarquer, que la disposition des ouvertures qui sont à ces membranes, pour admettre comme il faut les rayons des images & la figure de la cavité du globe de l'œil, sont très propres pour cet effet; car l'ouverture est capable d'une dilatation & d'une contraction, par laquelle il est quelquefois retreci, quand la lumière est trop forte, & quelquefois élargi, quand elle est foible. Pour ce qui est de la disposition de la cavité interne, elle est telle qu'il est difficile que les rayons qui y entrent par l'ouverture de la prunelle puissent donner autre part que dans le fond, à cause qu'étant sphérique les côtes fuyent & sont beaucoup éloignées de la portée des rayons, qui les frapperoient si cette cavité étoit en forme de canal cylindrique.

On trouve dans l'oreille interne des parties pour tous ces usages, qui sont de faire en sorte que l'agitation de l'air, qui doit frapper l'organe de l'ouïe, n'en soit empêchée, ni par des obstacles, ni par des agitations étrangères formées par des reflexions faites au dedans de l'oreille. Pour cet effet à l'égard de ce qui est destiné à empêcher les obstacles, la grande membrane du tambour de l'oreille, qui a rapport à la cornée de l'œil, est très propre à transmettre & faire passer facilement de l'air de dehors à celui qui est enfermé dans l'oreille les agitations causées par le choc des corps. La délicatesse, la secheresse, & la transparence de cette membrane la disposent parfaitement à produire cet effet, en faisant que l'ébranlement de ses particules passe aisément de celles de la surface de dehors à celles de dedans, dont le retour frappe l'air enfermé dans l'oreille. Mais sa transparence est la marque la plus certaine de cette disposition, parce qu'elle est l'effet d'une uniforme liaison de particules uniformes. Et en effet, on voit que les corps heterogenes, dont les particules sont de différente nature, & liées ensemble par des manieres différentes, n'ont point cette disposition, puisqu'ils ressonnent peu & ne sont point transparens, par la difficulté que leurs particules ont à s'émouvoir les unes les autres: car il est aisé de concevoir, que l'émotion causée par le mouvement de la lumière, qui frappe les particules situées en la surface d'un corps, ne penetre guere avant, & ne passe jamais jusqu'à l'autre surface, quand ces particules, qui sont par exemple du plomb ou du bois, communiquent leur émotion à l'air ou à quelque autre substance fluide enfermée dans leurs pores, & que cet air ainsi remué touche ensuite d'autres particules de plomb ou de bois, & celles-là d'autre air encore interposé & placé entre les autres particules de plomb qui suivent; parce que le changement des differens mouvemens, qui se rencontrent nécessairement dans les substances différentes & jointes différemment, cau-

cause une très grande diminution & une alteration considerable de la premiere impression, qui au contraire se conserve presque toute entiere & toute pareille dans les corps homogenes.

Supposé donc que l'émotion causée aux particules de la surface externe de la grande membrane du tambour ne rencontre rien qui l'empêche de se communiquer aisément aux particules de la surface interne, il s'agit de pourvoir d'abord à l'autre inconvenient, qui consiste dans les reflexions qui pourroient produire de nouvelles agitations & de nouveaux bruits capables de nuire à la perception des agitations qui causent le bruit de dehors, qui est le seul pour lequel l'organe de l'ouïe est construit. Pour cet effet la Nature a employé trois moyens. Le premier est, que la cavité, que j'appelle la quaiſſe du tambour, a été faite ample & large d'abord à la maniere de la cavité du globe de l'œil, de crainte que, si elle avoit été étroite vers l'entrée comme dans les trompettes, il ne se fit des reflexions sur les parties trop voisines, ainsi qu'il a été dit en expliquant les causes de l'augmentation du bruit des trompettes. Le second moyen est d'avoir donné plusieurs détours au labyrinthe, qui fait la seconde cavité, afin que l'air se perdant dans ces conduits longs & détournés, & ne frappant que des parois éloignées, ne pût faire des reflexions que très foibles. Le troisieme moyen est d'avoir revêtu toutes les cavitez de l'oreille par des membranes, qui empêchent le retentissement qui pourroit être fait par les os secs & dénués de membrane, de même qu'on voit que les tapisseries assourdissent les lieux retentissans.

La quaiſſe du tambour, qui est très ample, pour empêcher les reflexions.

Le labyrinthe, dont les grands détours diminuent la force des reflexions.

Les membranes, qui assourdissent les cavitez qu'elles revêtent.

Il reste à parler de l'organe immediat, par lequel l'animal sent l'impression des objets. Il a été dit que cet organe immediat dans chacun des sens est composé des fibres du nerf dilaté, & de quelque autre substance convenable qui lui est entremêlée. Chacun sçait que dans l'œil la retine est l'organe immediat de la vûe, & que cette membrane est composée des fibres du nerf optique dilatées & mêlées de telle sorte avec une substance humide, qu'elles font ensemble une troisieme substance si delicate qu'elle est presque fluide.

Que l'organe immediat de l'ouïe a analogie avec celui de la vûe.

Jusqu'à présent personne, que je sçache, n'a expliqué bien distinctement quel est cet organe immediat de l'ouïe. Ce que les Modernes en disent de plus particulier est, que cet organe est une membrane tissue des fibres de la portion du nerf qui penetre dans la cavité de l'oreille; mais ils ne spécifient point quelle est cette cavité, ni en quel endroit est cette membrane, ni s'ils estiment que generalement toutes les membranes qui revêtent les differentes cavitez qui sont dans l'oreille doivent être estimées l'organe immediat de l'ouïe. Voici ce que j'ai remarqué sur ce sujet.

Que cet organe a été inconnu jusqu'à présent.

La portion molle du nerf de la septieme paire, qui va à la partie du labyrinthe appelée le limaçon, passe au dedans du noyau, qui est au milieu du conduit qui tourne tout à l'entour en ligne spirale, en

Que cet organe est composé de deux

substan-
ces, du
nerf &
de l'os.

jettant en rond, comme d'un centre à une circonférence, des fibres dans ce conduit, au travers des porosités de l'os dont le noyau est fait : il y a sujet de croire que ces fibres reçoivent quelque chose de la substance osseuse qu'elles pénètrent, en sorte que cette substance osseuse se mêlant avec la substance nerveuse des fibres du nerf, il s'en compose une espèce de membrane, que j'appelle la membrane spirale, & que j'estime être l'organe immédiat de l'ouïe.

De même
que l'or-
gane de la
vûe est
composé
du nerf &
de l'hu-
meur vi-
trée.

Que la
membra-
ne spirale
est l'orga-
ne immé-
diat de
l'ouïe,

tant à cau-
se de sa
composi-
tion

& de sa
situation,

Car de même que la retine pour avoir les dispositions convenables à l'organe de la vûe a dû être autre chose que la simple dilatation des fibres du nerf optique, étant nécessaire que ces fibres soient mêlées avec une substance fluide, afin de lui faire avoir plus facilement cette égalité d'une surface très polie, qui lui est nécessaire pour recevoir l'impression de tous les rayons des objets : & y ayant apparence que l'humeur vitrée, sous laquelle elle est étendue, est cette substance fluide qui lui communique cette qualité; de la même manière la membrane spirale, qui est l'organe immédiat de l'ouïe, est composée en partie des fibres du nerf, & en partie aussi de la substance osseuse, que ces fibres reçoivent de l'os qu'elles pénètrent, pour lui faire avoir une substance moyenne entre l'os & le nerf.

Cette composition se connoît & se juge aisément par le sens; car cette membrane, qui dans les animaux nouvellement morts paroît une membrane déliée, & qui quoique ferme & se soutenant d'elle-même comme un parchemin est molle & flexible, paroît dans les crânes desséchés dure, sèche, opaque, blanche, cassante, & enfin avec toutes les qualités d'une substance osseuse. Je l'ai trouvée quelquefois dure comme un véritable os dans les lions, dans les moutons, & dans les autres animaux qui sont d'un temperament fort sec; peut-être parce qu'elle se dessèche plus promptement après la mort dans cette sorte de temperament, ou parce que la sensibilité y étant plus subtile, il ne requiert pas une impression si forte. Mais quoiqu'il en soit, il y a apparence qu'autant que la mollesse & la fluidité est requise dans l'organe de la vûe, autant a-t-il été nécessaire qu'une disposition contraire se trouvât dans la membrane qui fait l'organe immédiat de l'ouïe; parce qu'il est raisonnable de croire, que la sécheresse étant une des conditions les plus requises dans tous les corps pour leur faire faire du bruit, cette qualité a dû être aussi dans l'organe, auquel l'émotion qui fait le bruit se doit faire sentir.

Pour ce qui est de la situation de cette membrane osseuse, j'ai déjà remarqué qu'elle n'est point attachée ni couchée sur le conduit, mais qu'elle tient seulement au noyau, duquel elle naît, & au tour duquel elle se soutient comme une fraise ou comme une rotonde, qui n'appuie point sur les épaules, & qui est seulement attachée au col. Et en effet, cette situation semble fort favorable à la disposition que cet organe doit avoir, qui est d'être facilement ébranlé par les émotions de l'air qui causent le bruit.

Or

Or il est aisé de juger , que cette membrane a été formée ainsi en que de sa spirale montante , pour lui faire faire deux tours ou un tour & demi figure. à l'entour du noyau , afin que par ce moyen étant rendue plus longue elle pût recevoir l'impression du mouvement des objets en plus de parties , qui eussent toutes rapport à un même nerf , & qui par ce moyen pussent assembler & ramasser en un toutes les impressions faites en différents endroits pour la rendre plus vive & plus piquante ; ainsi qu'il se void dans les membranes qui servent à l'odorat , lesquelles sont appliquées sur des lames très minces d'os spongieux contournées comme un rouleau de papier , afin qu'elles aient beaucoup de surface qui occupe peu de place. J'ai trouvé dans un homme cette membrane & le conduit du limaçon faits de telle manière , que le conduit achevoit à peine son premier tour ; & au-lieu d'aller en montant à l'ordinaire pour pouvoir faire un second tour au-dessus du premier , il demeurait horizontal & sur un même plan , & n'avoit point de communication avec le reste du conduit qui étoit au dessus , & dans lequel la portion de la membrane spirale qui le doit garnir manquoit ; mais je n'ai pu sçavoir si cet homme avoit eu quelque défaut dans l'ouïe , ainsi qu'il y a beaucoup d'apparence.

On peut encore par cette disposition de la membrane spirale donner la raison de plusieurs Phenomenes , touchant la perte ou la diminution de l'ouïe ; car il y a quelque apparence que la perte de l'ouïe , qui arrive par un grand bruit , procède de ce que cette membrane étant mince comme elle est , & d'une substance très cassante dans quelques animaux , elle peut être ébranlée avec assés de violence par un grand bruit pour en pouvoir être cassée ; de même que l'on sçait qu'un grand bruit peut casser un verre. Ainsi les vents du Midi diminuent l'ouïe , parce que leur humidité diminue la secheresse qui doit être dans cette membrane : & comme cette secheresse doit être mediocre , il arrive souvent que l'ouïe devient dure , lorsque dans la vieillesse les os sont beaucoup desséchés.

Mais à l'égard des membranes , dont les cavitez de l'oreille sont revêtues , il n'y a guere d'apparence qu'elles puissent être l'organe immediat de l'ouïe , parce qu'elles ont un autre usage , auquel elles sont manifestement destinées , qui est de revêtir les os comme étant leur pericrane qui leur porte la nourriture : car pour cet effet elles sont parsemées de vaisseaux qui sont quelquefois très visibles. Je les ai vûs manifestement en un lion jusque dans le limaçon , où la membrane qui le revêt est la plus déliée. D'ailleurs si cette membrane , qui n'est qu'une dans toutes les cavitez , & qui fait même la grande membrane du tambour , étoit l'organe immediat de l'ouïe , elle le feroit à l'endroit où elle est plus sensiblement touchée , sçavoir , à la grande membrane du tambour. Or on sçait par experience que cela n'est point : car cette membrane ayant été percée dans des animaux , ils n'ont pas laissé d'ouïr. Joint que si cela étoit , tous les or-

Que les membranes, qui revêtent les cavitez de l'oreille, ne peuvent être l'organe immediat de l'ouïe.

ganes, qui se trouvent au-delà de cette grande membrane au dedans de l'oreille fabriquez avec tant de soin, seroient absolument inutiles: & il y a beaucoup d'apparence que ces membranes, qui tapissent le dedans de l'oreille, sont plutôt faites (ainsi qu'il a été dit) pour faire perdre le son inutile & empêcher les reflexions incommodes à l'ouïe, que pour en être l'organe immediat: & que c'est par cette raison que la membrane spirale n'est point revêtue de cette membrane ou pericrane.

quoiqu'elles reçoivent une portion du nerf de l'ouïe.

Pour ce qui est de la petite portion du nerf de l'ouïe, qui se distribue dans les membranes qui revêtent tant le vestibule que les trois canaux demi-circulaires, elle ne peut servir à autre chose qu'à communiquer à ces membranes l'influence ordinaire du cerveau, dont toutes les parties vivantes ont besoin pour leur subsistance particuliere; & il n'y a aucune apparence qu'une si petite portion distribuée à des membranes qui ont une grande étendue puisse faire le même office que la grande portion, qui penetre le noyau, & qui se distribue toute à la membrane spirale, qui n'a pas la dixieme partie de l'étendue qu'ont celles auxquelles la petite portion est distribuée.

Il faut donc concevoir, que l'artifice que la Nature a employé dans la cavité de l'oreille appelée labyrinthe consiste en deux choses, sçavoir, de faire que l'émotion de l'air enfermé soit augmentée dans l'endroit où l'organe immediat est situé, & que son effet soit diminué & assourdi aux autres endroits, en empêchant les reflexions qui se pourroient faire dans ces parties, lesquelles causeroient de faux bruits, qui nuïroient au sentiment de ceux de dehors, qui sont les seuls pour lesquels l'organe de l'ouïe est fabriqué. Pour cet effet la structure du labyrinthe & sa substance interieure sont très commodes: car sa substance interieure étant une membrane, qui (ainsi qu'il a été dit) tapisse toute cette cavité, elle est capable d'empêcher les reflexions qui pourroient causer l'émotion de l'air interne, laquelle est assés foible. Mais la structure des conduits du labyrinthe est encore plus admirable; elle consiste en ce que la cavité du limaçon, dans laquelle l'organe immediat est situé, n'a point d'issue, & cela fait que l'impulsion de l'air qui y est enfermé est beaucoup plus puissante que celle qui se fait dans les autres cavitez du même labyrinthe, qui sont des conduits, qui ayant des issues differentes, & ne pouvant par cette raison retenir & contraindre l'air qu'elles contiennent, son émotion est tout-à-fait affoiblie & presque anéantie.

Cette structure du labyrinthe est tellement importante, qu'il y a des animaux, comme les oiseaux & les poissons, où la membrane spirale ne se trouve point, & dans lesquels il faut supposer que l'affoiblissement, que les differentes issues des conduits circulaires causent à l'impulsion de l'air, & le renforcement, que le conduit sans issue lui donne, sont des moyens capables de produire une partie considerable

de ce qui est nécessaire à cette sensation, telle qu'elle est dans ces genres d'animaux : le reste devant être attribué à une disposition particulière de la membrane, qui en cet endroit de même que la spirale des autres animaux peut être composée des fibres du nerf mêlées avec la substance de l'os pour avoir les dispositions nécessaires à la sensation de l'ouïe, qui ne se trouvent point dans les autres membranes, qui tapissent le reste des cavitez du labyrinthe.

Pour achever l'explication de ce qui appartient à la maniere dont l'organe de l'ouïe est alteré par l'action de son objet, & comment l'impression du bruit y est faite, suivant toujours la comparaison prise de l'organe de la vûe, il est nécessaire de se souvenir de ce qui a été supposé touchant la nature du milieu, par lequel les images des objets de ces deux sens passent, & qui fait que le mouvement excité par les parties de l'objet se communique aux parties de l'organe, lesquelles sont ébranlées de la même maniere que les parties de l'objet ont été remuées par la cause qui les a rendu capables d'exciter la sensation : car il a été dit, que de même que le mouvement, par lequel la lumière émeut les objets pour les rendre visibles, est tout autrement subtil, & se fait dans un espace beaucoup plus petit que n'est celui dans lequel se fait le mouvement excité dans les objets qui font du bruit; le milieu de la vûe est aussi beaucoup plus subtil & plus capable de communiquer un très petit mouvement, n'étant rien autre chose que la partie subtile de l'air, qui est un corps dont les parties sont infiniment déliées & incapables de compression; & que de la même maniere le mouvement des particules des corps qui font du bruit se communique par le moyen de la partie grossiere de l'air, parce que ce mouvement se faisant dans un plus grand espace, il n'a pas besoin d'un milieu tout-à-fait incapable de compression, ni si subtil que celui de la vûe, dont le mouvement ne pourroit pas se communiquer aussi loin & aussi vite qu'il fait, si son milieu étoit un corps compressible. Mais il est pourtant vrai que l'espace, dans lequel l'air est agité pour faire le bruit, est très petit en comparaison de l'espace, dans lequel les parties des objets des autres sens sont remuées, quand elles produisent la sensation du goût, de l'odorat, & du toucher.

Or cette petitesse du mouvement étant supposée, il faut concevoir que les parties des corps, qui sont émues par la lumière, émeuvent la partie subtile de l'air, qui émeut la surface extérieure de la cornée, & que le reste de la cornée avec toutes les humeurs, qui emplissent la cavité de l'œil, sont aussi émues les unes par les autres, à cause de l'homogénéité de leurs parties, & de la grande pesanteur avec laquelle la partie subtile de l'air pousse les particules de tous les corps les uns contre les autres, & les serre de telle sorte que l'une ne peut être remuée que toutes les autres qui la touchent n'aient le même mouvement, & quelque petit que soit l'espace dans lequel ce mouve-

ment

ment se fait , il est impossible qu'il ne passe d'une partie à l'autre , & en un même instant de la première à la dernière dans la plus grande distance que l'on se puisse imaginer , ces parties étant comme elles sont incapables de compression.

l'impression des images du bruit se fait par la partie grossière de l'air de dehors au travers de la cavité de l'oreille , qui sont remplies d'air grossier.

De la même manière la partie grossière de l'air a une pesanteur considérable , qui fait que ses parties sont aussi serrées les unes contre les autres & contre tous les autres corps voisins ; en sorte qu'étant agitée par le retour des particules froissées dans le choc des corps , elle est poussée avec assés de force pour faire que cette agitation se communique fort loin & agite même tous les autres corps qu'elle rencontre. La seule différence qu'il y a entre cette agitation du milieu de l'ouïe & de celui de la vue est , que la partie grossière de l'air étant capable de compression , l'agitation ne se communique pas si loin ni si promptement ; mais l'impression du mouvement dans l'organe ne se fait point autrement : car la grande membrane du tambour , qui fait le même office que la cornée de l'œil , étant émue par l'air de dehors en sa surface externe , laisse passer outre cette émotion , à cause qu'étant tendue & composée de parties homogènes , toutes ses particules s'émeuvent aisément les unes les autres : ces particules émeuvent aussi avec la même facilité l'air enfermé dans la quaiße du tambour , qui fait en quelque façon l'office des humeurs de l'œil : & l'émotion de la grande membrane se communique encore facilement à la seconde à cause de l'air enfermé entre-deux : & elle émeut aussi de la même manière l'air immobile enfermé dans la cavité du labyrinthe : enfin cette dernière émotion adoucie comme elle est par l'interposition des membranes , & rendue vive & piquante autant qu'il est nécessaire par leur tension , émeut la membrane spirale , qui est l'organe immédiat de l'ouïe , dont la délicatesse est suffisamment conservée & défendue des injures de l'air , quoiqu'elle soit touchée immédiatement par l'air : mais l'air qui la touche immédiatement est exempt des qualitez nuisibles qui se pourroient rencontrer dans l'air de dehors , étant enfermé fort exactement , & fomenté par la chaleur de l'haleine des poumons.

CHAPITRE III.

Comment l'animal connoit l'impression que les objets font sur l'organe de l'ouïe.

Tout ce qui a été dit jusqu'à présent n'a été dit que pour expliquer de quelle manière le mouvement , qui arrive aux objets quand ils deviennent sensibles , peut pénétrer les organes , & passer au travers des parties , dont l'organe immédiat de chaque sens a dû être couvert , afin

afin de conserver la délicatesse qui lui est nécessaire pour pouvoir être ému par le mouvement des objets. Il reste à expliquer comment l'animal connoit cette émotion.

La nature des sens intérieurs, dont je suis obligé de parler pour expliquer ce qui appartient à la connoissance que tout animal reçoit par le moyen des sens extérieurs, est une chose si difficile à traiter, que j'ai douté si j'y devois toucher. Comme je m'éloigne un peu des opinions dont tout le monde est prévenu, j'ai considéré que la délicatesse de ce sujet est telle, qu'il y a peu de gens que le moindre paradoxe, qui y puisse être avancé, ne choque & ne rebute : car si l'on écoute les paradoxes dans les autres questions de la Physique, c'est parce que l'on juge qu'ils peuvent être fondés sur des faits qu'il est aisé d'ignorer, & qu'une longue & curieuse recherche a fait découvrir seulement à ceux qui s'y sont appliqués avec un soin particulier : mais personne ne présume qu'on lui puisse rien dire de nouveau touchant ce qui appartient aux fonctions des puissances sensitives de l'ame, sur lesquelles on est persuadé que chacun peut aisément en peu de temps faire toutes les reflexions nécessaires à l'entière & parfaite connoissance qu'il est possible d'en avoir.

Cette matière, qui traite des sens intérieurs, est très délicate & très difficile.

Si donc je me hazarde ici de dire mes pensées sur ce sujet, c'est dans l'esperance qu'on ne les considérera point comme des opinions que je prétende soutenir, mais seulement comme des problèmes qui peuvent avoir assés de probabilité pour mériter d'être examinés. Si je ne puis réussir dans ce dessein, ce ne sera pas sans m'être défié de son succès : & il arrivera peut-être que je serai le premier à désapprouver ces pensées, & à reconnoître que je n'ai pas rencontré ce que je cherchois. Mais quand on a beaucoup envie de trouver quelque chose, on le cherche quelquefois où l'on ne croit pas le devoir trouver. Ceux qui sont contents de ce qu'ils ont appris sur cette matière, pourront laisser aller les autres qui voudront bien m'accompagner dans la recherche que je vas faire ; & j'ai assés de confiance sur la candeur des esprits, qui ne se sentent pas tout-à-fait remplis de ce qu'ils savent, & dont le nombre n'est plus si petit à présent qu'il étoit autrefois, pour esperer que mes conjectures pourront être reçues quelque part, & que du moins elles trouveront place entre les choses que l'on juge capables de donner occasion à de nouvelles lumières, le sujet dont il s'agit en ayant autant de besoin qu'il en a.

Je ne prétends traiter l'opinion que j'avance sur ce sujet que comme un problème, lorsque je dis,

L'opinion commune est, que l'ame étant unie avec le corps, elle a son siége principal dans les parties les plus importantes, & que dans le cerveau elle vaque aux fonctions des sens intérieurs, parce que cette partie a liaison avec tous les organes des sens extérieurs par les nerfs, qui font que l'émotion causée dans l'organe par les objets se communique au cerveau, soit comme par des canaux, par lesquels la substance légère & mobile des esprits porte au dedans cette même émotion,

Quel'ame n'a point de siége principal.

tion, que les nerfs ont reçûe dans les organes : ou soit que les filets mêmes, dont les nerfs sont composez, après avoir été ébranlez par les objets causent une pareille émotion dans le cerveau.

Quel'é-
motion,
que les or-
ganes des
sens souf-
frent, ne
se com-
munique
point au
cerveau.

Que les
nerfs ne
font point
faits pour
cette com-
munica-
tion,

non plus
que les
esprits.

Tout le monde est en grand repos sur ces principes generaux, & l'on n'est en peine que du lieu particulier que la Nature a choisi pour être comme le tribunal dans lequel l'ame juge de tout ce qui lui est rapporté par les sens ; ou comme le centre qui reçoit toutes les lignes qui des sens y viennent aboutir comme d'une circonference. Mais j'avouë que je ne suis pas encore assés avancé dans cette connoissance pour avoir surmonté ces difficultez, qui m'empêchent d'être parvenu jusqu'à celle du siege que l'ame a choisi pour le jugement ou pour la memoire : j'en suis encore à comprendre comment cette propagation d'émotion & d'ébranlement causé par la sensation se peut faire jusqu'au fond du cerveau : car si elle se fait par le moyen de ses esprits, je ne puis concevoir que les nerfs étant remplis de l'esprit, que le cerveau envoie à l'organe pour lui donner la delicatessé qui lui est nécessaire, ayent un autre esprit, qui par un mouvement contraire porte en même temps dans le cerveau le mouvement que les objets ont imprimé dans l'organe ; ou qu'un même esprit fasse en même temps ces deux actions contraires. Je ne trouve pas moins de difficulté dans les filets des nerfs ébranlez, parce que par exemple dans la vûe la communication ne se peut faire que par des lignes droites, & les nerfs optiques ont une direction oblique à l'égard des rayons qui entrent dans l'œil.

D'ailleurs cet ébranlement étant aussi delicat qu'il est, il ne scauroit se communiquer que par un corps homogene & transparent, ainsi qu'il a été expliqué ; & tout nerf étant opaque, & par consequent composé de substances differentes, il ne m'est pas possible de comprendre que cet ébranlement ne finisse à la retine, & qu'il puisse passer au-delà ; n'y ayant pas, ce me semble, apparence, que s'il est nécessaire que les tuniques & les humeurs de l'œil soient transparentes pour ne pas empêcher que le mouvement causé par la lumiere dans les objets passe à la retine, cette même transparence ne soit pas nécessaire dans l'organe qui doit transmettre ce mouvement jusqu'au cerveau : puisque le mouvement excité dans la retine par les rayons des objets doit être encore plus foible que le mouvement excité par la lumiere dans les objets mêmes, & dans l'air qui transmet ce mouvement à l'œil : car puisque l'on voit que ce mouvement, tout puissant qu'il est dans l'air, comme étant immediatement causé par les objets qui émeuvent plus puissamment ce qu'ils touchent plus immediatement, ne peut néanmoins parvenir jusqu'à l'œil, lorsque le brouillard ou la poussiere empêchent l'air d'être transparent, il n'est pas aisé de concevoir, que la transparence manquant aux nerfs optiques, qui doivent transmettre au cerveau le mouvement excité dans la retine, ce mouvement, qui y est plus foible que dans l'air, ne doive cesser dans la retine.

C'est

C'est pourquoi je trouve qu'on peut douter que ce passage des images dans le fond du cerveau, qui me semble si difficile à comprendre, soit nécessaire ; & c'est là le fondement du Systeme nouveau que je propose des sens intérieurs, dont je suppose que les fonctions se font indépendamment des organes corporels, qui ne sont que pour les sens extérieurs. La raison de cette hypothèse est, que l'ame, qui est unie à toutes les parties du corps animé, n'a que faire d'aller contempler ces images dans le cerveau, puisqu'elle les peut contempler dans chaque organe, où elles sont imprimées pendant la sensation aussi parfaitement qu'elles le peuvent être, & qu'elle ne doit point aller chercher dans le cerveau ni dans aucune autre partie du corps des instrumens pour juger des objets, ni pour toutes les autres actions des sens intérieurs, qu'on peut croire avec beaucoup de raison n'être point corporelles ; l'office du cerveau selon mon hypothèse n'étant autre à l'égard des sens, que de préparer les esprits nécessaires à la disposition que chaque organe des sens extérieurs doit avoir pour être facilement ému par les objets ; en sorte que quand par le défaut du cerveau ou par celui des nerfs, qui du cerveau vont répandre les esprits dans les organes, il arrive que les sens extérieurs ne font pas leurs fonctions, ce n'est pas à cause que l'impression des images, ou l'ébranlement des fibres cesse d'être fait dans le cerveau, ou que le retour des esprits vers le cerveau soit empêché : mais c'est que les esprits, dont les organes des sens extérieurs ont besoin, & qui viennent du cerveau, leur manquent : & même l'on peut croire, que supposé qu'un organe eût la délicatesse nécessaire à la sensation indépendamment du cerveau, cette action ne laisseroit pas de se faire ; parce qu'il suffit pour la sensation que l'ame soit unie à l'organe, dans lequel la sensation se fait, & où elle connoit l'alteration que l'organe reçoit des objets.

Ainsi quand on lie & que l'on serre assés fort une partie pour faire qu'elle devienne tellement engourdie qu'elle perde le sentiment, ce n'est pas que cette ligature empêche que l'émotion faite en la partie se communique au cerveau ; mais c'est seulement que l'influence du cerveau, laquelle est nécessaire à la partie pour être capable de sentir, est empêchée : car quoique l'empêchement que la ligature peut causer semble être égal & commun, tant à la communication que l'on entend se faire de la partie avec le cerveau, qu'à celle que je crois se faire seulement du cerveau à la partie ; il est certain que la maniere dont cet effet se produit, qui est que la privation du sentiment n'arrive point dans l'instant que la ligature est faite, & qu'elle augmente insensiblement en suite de la ligature, donne à connoître que la ligature ne cause point l'insensibilité de la partie ; en ôtant sa communication avec le cerveau ; parce que s'il y a quelque communication de la partie au cerveau pour la sensation, elle doit être nécessairement continuelle, & l'animal se doit appercevoir de sa privation dans l'instant

Que l'ame, qui est unie à toutes les parties du corps, est affectée par les impressions des objets dans les organes, & non dans le cerveau, lequel n'a point d'autre office que de préparer les esprits nécessaires aux organes pour être capables de sentiment.

qu'elle se fait : ce qui n'est pas de même dans la communication que je suppose du cerveau avec la partie , qui peut être interrompue quelque temps sans que l'effet de cette communication cesse dans la partie , par la raison que l'effet de cette communication n'étant que la disposition à être sensible , qui est donnée par le cerveau à la partie , cette disposition peut y être entretenue quelque temps , & ne doit pas être détruite en un moment , comme la sensation le devoit être , si elle se faisoit par la communication que la partie a avec le cerveau.

Que le passage des images dans le cerveau n'est point nécessaire pour la mémoire ,

y ayant beaucoup de choses que la mémoire conserve , & qui n'ont point de figure ,

quoique la mémoire se fasse par une représentation.

Je sçai bien , que ce qui oblige les Philosophes de supposer ce passage des images dans le fond du cerveau , est le besoin qu'ils ont crû que la mémoire avoit d'un magasin , dans lequel les images fussent long temps conservées , & que pour cela on a estimé qu'il devoit y avoir un lieu où elles fussent portées : mais comme on peut douter si la mémoire & les autres sens intérieurs sont des puissances de même nature que celles qu'on appelle matérielles & corporelles , cette incertitude fait perdre toute la force à cet argument tiré de ce réservoir corporel d'images corporelles , qui me semble être une chose encore plus difficile à comprendre que l'ébranlement de la substance du cerveau causé par celui que les objets ont excité dans les organes ; parce que quand cette impression , cette gravure , & ce tracement de figures , que l'on suppose pour la formation de cette image , seroit concevable à l'égard de la vûe , qui consiste en effet dans l'impression que les objets font sur l'organe , où l'on peut s'imaginer qu'ils sont capables de laisser quelques vestiges d'une figure , parce qu'effectivement ils ont une figure , il n'en seroit pas de même de la sensation des objets des autres sens , qui comme tels n'ont aucune figure qui puisse former une image , si ce n'est par métaphore & par analogie ; comme quand on dit que la parole est l'image de la pensée , que l'écriture est l'image de la parole : car c'est de cette façon-là seulement qu'il me semble qu'on doit entendre que la mémoire conserve les images des choses , & non pas comme la peinture & l'empreinte d'un cachet la conservent. Et il n'est pas difficile de voir l'équivoque , par laquelle on prend ces deux manières de conserver les images l'une pour l'autre , quoiqu'elles soient fort différentes , l'une étant corporelle & matérielle , & l'autre ne l'étant pas.

La raison de cette équivoque est , que la mémoire se faisant par une représentation des choses , qui après avoir touché & ému l'animal lorsqu'elles étoient présentes , le touchent & l'émeuvent quelque temps après , quoiqu'elles ne soient plus présentes ; il est vrai que cet effet de la mémoire a quelque rapport avec celui qu'une image est capable de produire : mais cela ne prouve rien , sinon qu'il faut qu'il y ait quelque chose dans les animaux qui reçoive , qui garde , & qui leur représente cette émotion ; mais il est vrai aussi que cela ne sçauroit être une image que métaphoriquement ; c'est-à-dire , qu'il faut

faut seulement concevoir, que pour la représentation de ce qui n'est pas présent il se fait un effet pareil à celui que fait une image & un tableau, en représentant ce qui n'est pas présent. Quoiqu'il en soit, il faut demeurer d'accord que la mémoire représente beaucoup de choses aux animaux, lesquelles ne peuvent avoir d'image à parler proprement, & que ce qui fait cette représentation est une chose dont la Physique ne nous sçauroit donner de connoissance bien certaine & bien distincte.

Comme il n'y a rien de plus raisonnable pour expliquer les effets inconnus des choses corporelles, que d'y employer ce qu'elles ont de plus connu, sçavoir, la figure, le mouvement, & la grandeur: il me semble aussi qu'il n'y a rien de plus vain & de plus temeraire que de vouloir expliquer tout ce qui appartient aux choses naturelles par cette voye; parce qu'il y a des choses dans la Nature où tout est également obscur & inconnu; & il faut demeurer d'accord qu'à cause du peu de connoissance que nous avons de tout ce qui appartient à l'ame, il est difficile de satisfaire entierement à quantité d'objections qui peuvent être faites contre tous les Systemes qu'on s'en peut imaginer; je sçai qu'il y en a de très fortes contre le mien, & qu'il y a de la difficulté à dire par exemple, d'où vient que les organes corporels étant affectez & notablement alterez par des maladies, on perd quelquefois la mémoire & le bon usage du jugement & des autres sens intérieurs.

Car si, comme je prétens, l'ame dans les operations des sens intérieurs ne se sert des organes corporels que pour être instruite par les sens extérieurs de ce qu'elle a intérêt de connoître des choses de dehors, & qu'elle use de ces avertissemens, comme feroit un Intendant assés habile pour n'avoir pas besoin de garder les memoires qu'on lui a donnez par écrit, lorsqu'il les a lûs une fois; elle ne devroit pas demeurer court, comme elle fait, lorsque la bonne disposition des organes corporels vient à lui manquer; de même que l'Intendant, qui est capable de ne pas oublier aisément ce dont il a été une fois instruit, ne manque point à se bien conduire dans ses affaires, quoique ses memoires soient déchirez ou brulez.

Que l'ame
ne se sert
des organes
corporels que
pour être
instruite
par les
sens extérieurs.

Il y a encore d'autres choses dont il n'est pas facile, suivant mon Systeme, de rendre la raison, lesquelles il semble néanmoins que ce reservoir d'images corporelles explique assés clairement, tels que sont les accidens qui arrivent à ceux à qui les bras ou les jambes ont été coupées, qui sentent quelquefois des douleurs au pied ou à la main qu'ils n'ont plus: car on peut dire avec quelque probabilité, que les images qui leur sont restées dans le cerveau par l'impression que les douleurs que ces parties ont ressenties autrefois y ont laissé, venant à être renouvelées par le branlement des fibres des nerfs qui répondoient autrefois à ces parties qu'ils n'ont plus, ces fibres qui sont restées lor peuvent représenter ces mêmes sentimens. Mais je me

réserve à répondre à ces objections dans la suite, parce que les réponses, que j'ai à y faire, dépendent de plusieurs choses qui doivent être auparavant établies & expliquées.

Que la
maniere
d'agir des
sens inte-
rieurs ne
se peut ex-
pliquer
par la me-
chanique.

Mais pour ce qui est de ceux qui veulent expliquer toutes les choses naturelles par la Méchanique, & qui disent qu'il ne faut point chercher d'autre principe pour les actions des sens intérieurs des animaux que celui qui remue les corps inanimés; je ne puis croire qu'ils le disent de bonne foi, & qu'ils soient bien contents de la manière dont ils expliquent les actions de l'imagination, du jugement, & de la mémoire; en disant que ces actions ne se font que par la suite nécessaire que nous connoissons des causes aux effets dans les corps où la pesanteur, le ressort, la légèreté, la subtilité, la figure, la situation, l'élargissement ou l'étreçissement des conduits, & les autres dispositions corporelles donnent occasion à différentes opérations: & que c'est par ce moyen, que par exemple quand nous croyons que la mémoire fait faire quelque chose à un animal, c'est qu'il arrive que l'ébranlement des fibres du cerveau excité par le mouvement, que causent les objets, vient à ouvrir les pores des nerfs, d'où il s'ensuit un écoulement des esprits, qui entrant dans les muscles produisent leur contraction & leur relâchement, qui cause le mouvement des membres, & que cela se fait ainsi, parce que les images imprimées dans le cerveau ont le pouvoir par exemple de faire trouver le chemin pour retourner d'où l'on est venu, parce que les traces, dont ces images sont composées, forment comme des canaux, par lesquels les esprits s'écoulent plus facilement dans les nerfs, qui servent au mouvement des jambes de l'animal: en sorte que quand il s'en retourne par le chemin qu'il a tenu en venant, ce n'est pas qu'il se souvienne du chemin, mais c'est que le chemin, qu'il voit une seconde fois en s'en retournant, élargit les mêmes traces, qui avoient déjà été imprimées par la première vue, qu'il en avoit eue en venant, & ouvre les mêmes conduits aux esprits moteurs des jambes, & leur donne un pareil mouvement, qui fait que l'animal s'en retourne comme il est venu: car si l'on examine bien la chose, on trouvera qu'elle ne peut pas aller de cette sorte; parce que les traces de l'image du chemin, qui auroient été imprimées dans le cerveau d'un cheval, quand il est venu, lesquelles seroient par exemple les images d'un chemin qui va du Couchant au Levant, & qui seroient propres, ainsi qu'on le suppose, pour disposer les jambes du cheval à le faire aller du Couchant au Levant, elles ne seroient pas propres pour faire remuer les jambes pour aller du Levant au Couchant; parce que ces lieux se présentant autrement aux yeux du cheval qui s'en retourne & d'une manière opposée, savoir, du Levant au Couchant, feroient dans son cerveau des traces nouvelles, qui n'auroient aucun rapport avec les premières, & ne pourroient produire un effet de mémoire, tel qu'est celui qui se remarque lorsqu'il

Que
quand les
objets lais-
seroient
des traces
dans le
cerveau,
elles ne
pour-
roient pas
servir à la
mémoire.

qu'il va en s'en retournant par le chemin qu'il a tenu en venant.

J'ai vû une vipere , qui fut dissequée à la Bibliothèque du Roi , laquelle, après qu'on lui eût coupé la tête & ôté le cœur avec tout le reste des entrailles , rampoit à son ordinaire , & passant d'une cour dans un jardin , y chercha un tas de pierres , où elle s'alla cacher. Il est impossible de nier que la memoire n'ait eu part dans cette action, dans laquelle on void que cette bête a eu le pouvoir , non seulement de marcher , mais de choisir à l'aide du toucher qui seul lui restoit, les lieux qu'elle avoit autrefois connu lui être propres à se refugier : ce qui ne s'est pû faire par ce renouvellement prétendu des anciennes traces imprimées dans son cerveau , puisqu'elle n'en avoit plus : car il ne faut pas dire , que la mouëlle de l'épine qui est un allongement du cerveau étant restée , avoit fait en cette rencontre la fonction du cerveau ; si ce n'est de la maniere que je l'entens , sçavoir , en fournissant aux nerfs , qui se distribuent dans les muscles , ce qu'il leur faut d'esprits pour servir au mouvement ; car il est plus aisé de concevoir que chaque partie du cerveau est capable de fournir ces esprits , que de comprendre que chacune des parties du cerveau conserve toutes les images nécessaires à la représentation qui fait le souvenir ; ou il faudroit supposer qu'alors il seroit arrivé par un hazard bien étrange , que les images des pierres & des cavernes , où cette vipere avoit accoutumé de se retirer , se seroient trouvées heureusement imprimées dans la mouëlle de l'épine.

Une vipere sans tête & sans cœur cherche & trouve un trou pour se cacher.

Ces exemples , & cent autres qu'il y a de cette nature , & dont quelques uns seront rapportez dans la suite , peuvent faire croire que dans les fonctions des animaux il y a quelque chose qui ne peut être expliqué par tout ce que nous connoissons des propriétés des choses corporelles ; en forte qu'on est obligé de supposer , même dans la memoire , quelque sorte de raisonnement ; puisqu'on y void nécessairement une suite de plusieurs operations , qui ne dépendent point naturellement les unes des autres , comme les choses corporelles que nous connoissons en dépendent ; car quand le feu est mis à un canon , l'impulsion de la poudre allumée , le mouvement du boulet , l'ébranlement du mur qui en est frappé , & la chute des pierres qui en arrive , sont des operations qui ont une suite nécessaire , parce que ces operations dépendent naturellement l'une de l'autre. Mais pour faire des operations de memoire , il faut trouver moyen de joindre ensemble des choses , qui n'ont point de disposition pour cela qui dépende de la suite & de l'ordre que les causes des choses corporelles ont naturellement entre elles.

Que la memoire & les autres sens intérieurs supposent un raisonnement.

Ainsi quand les chiens , dont parle Varron dans son Agriculture , ayant été menez & venus en un pays beaucoup éloigné du leur , firent complot long temps après de s'en retourner , & retrouvèrent leur chemin , quoiqu'il durât plusieurs journées : on peut dire qu'il fallut que

que

que pour cela ils jugeassent qu'il étoit nécessaire de suppléer quelque chose, qu'une image du chemin imprimée dans leur cerveau ne leur pouvoit fournir; car l'image du chemin qu'ils avoient tenu en venant auroit dû consister dans la figure d'un bois, d'un pré, d'un pont, d'une terre labourée, d'une montagne, & de tels autres lieux qu'ils avoient passés suivant cet ordre en allant; & il étoit nécessaire pour faire servir la vûe de ces lieux à retrouver le chemin, que ces animaux fussent capables de conclure que ces lieux se devoient passer par un ordre contraire en revenant; par la raison que les choses opposées ne se pouvant faire que par des moyens opposés, il s'ensuivoit que l'aller & le venir étant des choses opposées, il falloit pour revenir suivre un ordre opposé à celui qui avoit été tenu en allant; or comme l'ordre renversé, que ces chiens suivirent en faisant succéder dans leur retour un pré à un pont, ne dépend point de l'ordre que pouvoient avoir dans leur cerveau les images du chemin qu'ils avoient suivi en venant, lequel avoit été de faire succéder un pont à un pré; à quel principe peut-on attribuer ce changement d'ordre, qu'à une puissance capable de faire que les prémisses soient la cause de la conclusion; & que la conclusion soit l'effet des prémisses, par une suite dont la nature est tout-à-fait différente de celle qui fait que le feu est suivi de la fumée, & que la fumée est suivie des larmes qu'elle fait venir aux yeux.

Au reste il n'est pas difficile de concevoir, que s'il y a beaucoup de difficulté à faire servir aux actions de la memoire les images des choses visibles qu'on veut que les animaux aient imprimées dans le cerveau, les mêmes inconveniens se rencontrent aussi dans les images que l'on voudroit dire qu'ils ont des objets des autres sens: car on ne peut pas prétendre que les images des odeurs eussent pû conduire ces chiens, non plus que celles de la figure & de la couleur des lieux par lesquels ils avoient passé, sans supposer qu'ils auroient jugé qu'il falloit changer l'ordre que ces images avoient dans leur cerveau, cet ordre d'images des choses odorantes, aussi-bien que celui des choses visibles, étant autre en revenant qu'il n'étoit en allant: & qu'enfin l'odeur d'un pré, qu'ils avoient sentie en allant en suite d'une terre labourée, ne les pouvoit pas conduire à cette terre en retournant; puisqu'alors il falloit passer par le pré avant que de passer dans la terre, tout de même il faudroit croire, que l'image qu'ils auroient conservée du bruit d'un moulin, près duquel ils auroient passé avant que d'entrer en un village, les auroit fait égarer, s'ils ne s'étoient servis de la même précaution, sçavoir, que l'ordre des choses étant en revenant toujours contraire à celui dans lequel on les a trouvées en allant, il faut conclure que si l'on se veut conduire par cet ordre, on doit nécessairement le renverser.

Car de dire, que ces chiens sentoient leur ancien Maître de cinquante ou soixante lieues, & après un long espace de temps, je ne
crois

crois pas qu'il y ait aucune apparence, vû la maniere dont on sçait que les chiens se servent de leur odorat. On void que les chiens de chasse mettent le nez contre terre pour sentir les endroits qui ont été touchez par les pieds des bêtes qu'ils poursuivent, & que quand elles ont fait un saut assés grand pour laisser un espace considerable d'un de leurs vestiges à l'autre, les chiens ont souvent bien de la peine à suivre la piste. On void encore, que quand un chien cherche son Maître, il flaire les endroits par-où il a passé les uns après les autres; ce qu'il ne feroit pas, s'il le sentoît du lieu où il est; ce qu'il auroit fallu supposer dans les chiens dont parle Varron, puisque l'ancien Maître n'avoit point passé par le chemin qu'ils tiennent en l'allant retrouver.

Que si l'on veut dire, qu'ils sentirent leur odeur propre, qu'ils avoient laissée dans les chemins par lesquels ils étoient venus, outre qu'il n'est pas croyable que cela soit possible après un si long temps, puisque l'on sçait qu'il y a certaines dispositions de l'air & des vents qui effacent entierement les odeurs qui sont sensibles aux chiens; la même difficulté revient encore, puisqu'il auroit été toujours nécessaire qu'ils eussent raisonné, la connoissance de leur odeur ne pouvant les conduire à leur Maître que par les conséquences qu'elle leur faisoit tirer, sçavoir, que cette odeur signifiait qu'ils avoient passé par ce chemin en s'éloignant de leur Maître, ils pouvoient s'en rapprocher en suivant le même chemin.

Ceux qui trouveront étrange à l'abord que l'on donne à un cheval, à un chien des lumieres, qu'ils ne voyent pas même dans les actions des hommes, dont la plupart ne sçauroient dire ce que c'est que de raisonner, demeureront d'accord, s'ils y veulent prendre garde, qu'il n'est point nécessaire de sçavoir ce que c'est que pensée & que raisonnement pour penser & pour raisonner: & que l'homme le plus stupide ne laisse pas de penser incessamment, & de raisonner dans ses moindres actions, sans qu'il sçache & sans qu'il croye y penser; la longue habitude ayant le pouvoir de rendre insensibles les actions de la pensée, quoiqu'elle accompagne toujours toutes les autres actions de l'animal.

Car s'il est vrai que nôtre ame ne soit point dans nôtre corps comme on est dans une maison, mais qu'elle y soit unie, elle doit être considérée comme agissante dans toutes nos actions; or puisque, comme il est certain, la pensée est inséparable de toutes les actions de l'ame, il s'ensuit que la pensée doit être jointe à toutes nos actions: mais pour concevoir comment cela peut être ainsi, quoique nous ne nous en apercevions point, il faut considerer que nous pensons en deux manieres différentes. Il y a une pensée expresse & distincte pour les choses auxquelles nous nous appliquons avec soin, & une pensée négligée & confuse pour les choses qu'un long exercice a rendu si fa-

Que nous
raison-
nons sans
sçavoir
que nous
raison-
nons, &
sans sça-
voir ce
que c'est
que rai-
sonner.

Qu'il n'y
a point de
moment
dans le-
quel l'ani-
mal ne
pense.

Qu'il y a
de deux
sortes de
pensées,
sçavoir,

une pensée expresse & distincte, & une pensée confuse & négligée.

Dans la veille on pense de ces deux manieres à la fois.

Quand on dort sans rêver on n'a que la pensée confuse.

ciles que la pensée expresse & exacte n'y est point nécessaire, en sorte néanmoins que cete pensée confuse ne laisse pas de se faire avec un raisonnement composé de toutes ses parties; ainsi qu'il a été expliqué par les exemples de la memoire des bêtes.

Or nous pensons presque toujours de ces deux différentes manieres à la fois, principalement quand nous sommes éveillés; parce que nous sommes toujours employez à des actions que l'habitude a rendues faciles, & en même temps à d'autres, auxquelles des nécessitez courantes ou nôtre propre choix nous font appliquer avec soin: car s'il étoit vrai que nous ne pensons point quand nous ne croyons pas penser, il seroit vrai que nous ne penserions point quand nous dormons sans rêver; ce qui est faux; car alors il n'y a que la pensée expresse qui cesse, l'ame étant occupée aux fonctions naturelles, pour lesquelles les pensées négligées & confuses suffisent, en sorte néanmoins qu'elles sont moins confuses & moins négligées que pendant la veille, où les pensées expresses rendent quelquefois les pensées qui sont attachées aux fonctions naturelles un peu trop négligées; c'est ce qui fait qu'assés souvent les profondes & longues meditations empêchent la digestion, ou causent un mal de tête, l'ame ne pouvant pas être appliquée fortement aux pensées expresses sans négliger de pourvoir par les pensées confuses à ce qui appartient à la coction & à la rectification des humeurs: & qu'au contraire ces fonctions se font ordinairement mieux pendant le sommeil, dans lequel, quand il s'agit de travailler avec force aux fonctions naturelles, nous n'avons jamais guere de songes; car les songes ne sont rien autre chose qu'une suite & un enchainement de pensées expresses, & tout-à-fait différentes de celles qui sont ordinairement employées à la conduite des fonctions naturelles. C'est pourquoi les malades & ceux qui ont beaucoup mangé ne font des songes que rarement; & par la même raison nous agissons plus puissamment dans nos pensées expresses, qu'on appelle vulgairement le travail de l'esprit, lorsque dans une santé parfaite, & la coction des alimens étant achevée, l'ame vague presque toute entiere aux choses du dehors; c'est ainsi que j'appelle ce qui n'appartient point aux fonctions naturelles.

Que la perte & la dépravation des fonctions des sens intérieurs, qui arrivent dans les maladies, ne signifient point qu'il

Ainsi lorsque par l'ardeur & par la malignité d'une fièvre il arrive qu'on perd la memoire, que l'imagination est troublée, & que la raison est pervertie, on peut dire que ce n'est point que les organes de ces fonctions soient altérez, mais que c'est que l'ame est tellement occupée à regir & à conduire la chaleur naturelle qui combat contre la maladie, qu'elle ne peut vaquer aux autres opérations, & que les pensées expresses, desquelles dépend le raisonnement, qui est dépravé dans la maladie, n'agissent que très foiblement sur les choses de dehors. La raison de cela est, que les autres pensées, qui pendant la santé n'étoient que du genre de celles que j'appelle confuses, à cause

de

de la facilité que l'ame trouve en ce temps dans la conduite des opérations naturelles, deviennent alors expresse & distinctes, à cause des circonstances extraordinaires de la maladie, qui obligent l'ame à faire entreprendre à la chaleur naturelle des travaux & des ouvrages pour la maturation & la rectification des humeurs corrompues, auxquels elle n'est pas encore accoutumée, comme elle l'est à la coction de la nourriture.

y ait aucun vice dans les organes, mais seulement que les pensées sont différentes.

Par la même raison dans le sommeil, qui fait cesser ou qui déprave les fonctions des sens intérieurs, il n'est point nécessaire de supposer que le cerveau soit affecté, ou par l'obstruction de certains conduits, ou par d'autres dispositions qui empêchent le mouvement des esprits & l'action des organes, par lesquels on prétend que les sens intérieurs agissent; puisque c'est assés qu'il y ait alors une nécessité à l'ame de vaquer toute entiere à la reparation des esprits que la veille a dissipés, ou à la coction, maturation, & rectification des humeurs, qui demandent une application extraordinaire & différente de celle à laquelle les pensées confuses suffisent pour ces mêmes fonctions, auxquelles pendant la veille elle s'applique aussi incessamment, & pour lesquelles la longue habitude lui a fait aquerir une telle facilité, qu'elle n'a pas besoin d'y employer les pensées expresses.

Que la même chose arrive dans le sommeil.

Il s'ensuit de là, que les dispositions du corps ne servent qu'aux fonctions corporelles, & qu'elles ne fournissent point à l'ame des moyens directs d'exercer les fonctions des sens intérieurs, mais qu'elles lui donnent seulement occasion de le faire en ne l'empêchant pas, & en ne la retenant pas occupée aux actions corporelles, auxquelles elle ne peut vaquer sans être incapable d'agir avec force dans celles des sens intérieurs; en sorte que si le temperament bilieux est cause de la hardiesse, & le mélancolique de la prudence, c'est parce que ces temperamens rendent le corps capable d'exercer certaines fonctions corporelles avec une facilité, qui exemptant l'ame d'avoir l'attention qu'elle est obligée d'y donner dans les autres temperamens, il lui laisse des forces libres, qu'elle employe à des résolutions & à des pensées ou hardies ou ingénieuses, suivant la différente condition du temperament.

Que les dispositions du corps provenant du temperament, de l'âge, du pays, &c. ne contribuent qu'indirectement aux fonctions de l'ame,

C'est pourquoi l'on peut croire, que si un homme de temperament sanguin ne penetre pas dans les belles connoissances comme le mélancolique, ce n'est que parce que son ame est embarrassée à suppléer aux défauts des esprits vifs & subtils qui lui manquent, & qui sont nécessaires à certaines fonctions corporelles, qui se faisant plus aisément dans le mélancolique sont cause que son ame délivrée de ces soins a une liberté plus grande pour s'adonner aux pensées serieuses & aux choses ingénieuses; pendant que l'ame du sanguin étant délivrée aussi du grand embarras des choses qui appartiennent à la nourriture, dont toutes les fonctions lui sont aisées à cause du temperament qui

leur est favorable, se donne toute entiere à la joye & au plaisir.

laquelle
est de na-
ture à agir
indépen-
damment
des orga-
nes corpo-
rels.

Car comme il est aisé de concevoir, que l'ame peut avoir indépen-
damment du corps toutes les facultez des sens interieurs, puisqu'il n'y
a jamais eu de siecle ni de religion où l'on n'ait crû que les ames
étoient séparables des corps; il n'est pas difficile de supposer, que cha-
que faculté de l'ame qui sert à chaque sens interieur a un tel rapport
aux humeurs & aux esprits differens qui constituent les temperamens
differens, que par exemple lorsque dans un temperament froid & gros-
sier l'ame est occupée à faire produire & à gouverner les esprits vehem-
ens & les humeurs bouillantes, dont le corps a toujours besoin pour
ses fonctions naturelles dans toute sorte de temperament, elle employe
la faculté qu'elle a pour des actions vehementes & bouillantes des sens
interieurs, & la consume à suppléer par une application extraordinaire
ce qui manque de vehemence & d'ardeur aux esprits & aux humeurs
dans ce temperament. Au contraire dans un temperament bilieux,
où cette vigueur corporelle est en un souverain degré, la faculté de
l'ame qui y a rapport vaque toute entiere aux actions de hardiesse, de
confiance, & de colere, que l'on void ordinairement si vigoureuse
dans ce temperament.

Que les
pensées
expres-
ses, qui
sont
employées
aux choses
de dehors
dans les
adultes, ne
sont occu-
pées que
pour les
fonctions
naturelles
aux en-
fants.

Par la même raison tout ce qui peut alterer le temperament, com-
me le pays, l'âge, la nourriture, les maladies, les remedes, les poi-
sons, cause de differens changemens à l'esprit, non pas en lui four-
nissant des instrumens ou bien ou mal conditionnez pour ses actions,
mais en l'occupant extraordinairement, ou en le laissant agir avec li-
berté dans les pensées expresse qu'il a pour les choses de dehors, les-
quelles sont la matiere des actions d'esprit & de courage, que l'on
void être differentes selon les differentes dispositions du corps.

Que ces
pensées
ne sont
point sans

C'est encore par cette raison que l'on peut croire, que les enfans,
qui n'ont presque point de pensées expressees pour les choses de de-
hors, sont dans une si grande stupidité; & que ce n'est point à cause
que les organes du raisonnement ne sont pas encore en leur perfection,
mais que c'est parce que toutes leurs pensées sont occupées à la con-
duite des fonctions naturelles, & principalement de celles qui appar-
tiennent aux sens & au mouvement, lesquelles sont presque les seules
actions pour lesquelles ils ont des pensées expressees; les pensées, qui
les occupent pour la conduite de la coction de la nourriture & pour
sa distribution, qui ont eu besoin de pensées expressees aux premiers
mois de la vie, commençant à leur être aisées faciles à cause de l'ha-
bitude, pour n'avoir plus besoin d'y faire reflexion; & que de même,
lorsqu'ils s'avancent quelque peu dans l'âge, la facilité, qu'ils ont à
exercer les actions des sens & du mouvement, fait qu'ils n'ont plus
de pensées expressees que pour les choses de dehors. Pour confirmer
cette pensée il y a une particularité dans les enfans qui a été remar-
quée il y a bien long temps, qui est, qu'ils rient en dormant dès les
de.

premiers jours de leur vie, & qu'ils ne rient en veillant que long ^{raisonne-} temps après : car cela fait voir que leur ame pendant le sommeil étant ^{ment.} délivrée de l'occupation pénible du gouvernement des sens extérieurs & des autres fonctions de la veille, vaque alors avec plus de facilité à l'action du ris, que quand elle est occupée à toutes les autres fonctions de la veille, y ayant apparence que pendant le sommeil l'ame des enfans, qui n'est point autre que celle des hommes parfaits, est capable des pensées qu'elle a dans un âge plus avancé, autant que ce qui la peut détourner & l'occuper à des pensées absolument nécessaires à la vie le lui peut permettre; de sorte que c'est improprement que l'on dit, qu'alors ils commencent à avoir l'usage de la raison, si ce n'est qu'on entende parler de ce qui appartient aux mœurs; car il est vrai que l'ame ne fait jamais d'actions où l'esprit, le raisonnement, la conduite, & la sagesse soient si merveilleses que dans les premiers mois de la vie : la conduite d'une Armée & d'un Etat n'ayant rien de plus difficile que celle des fonctions d'un corps vivant, dont l'ame étudie toutes les causes, en prenant connoissance des propriétés & des usages d'une infinité de parties différentes, dont les machines qui y sont propres sont composées, & dont elle a bientôt appris à se servir avec une adresse & une facilité, que l'exercice & l'habitude lui font aquerir.

Qu'elles deviennent ensuite confuses & négligées, à cause de la facilité qu'elles aquierent par la longue habitude.

Or la force, qui est dans l'habitude pour augmenter la facilité de conduire toutes les actions, ne va pas seulement à les faire exercer parfaitement sans qu'il soit nécessaire d'y appliquer une pensée expresse, mais elle va même jusqu'à les faire exercer contre la pensée expresse & contre la volonté. La conduite du mouvement du cœur, selon la maniere que je la comprends, est, ce me semble, une preuve de cette puissance de l'habitude : car bien-que ce mouvement se fasse par les muscles qui sont les organes d'une action volontaire, la longue habitude que l'animal a d'exercer ce mouvement, qui est la première & la plus ancienne fonction de la vie, jointe à la grande utilité que l'ame a jugé dès le commencement être attachée à ce mouvement, lui a fait prendre, s'il faut ainsi dire, une résolution de ne la jamais interrompre.

Que la longue habitude a le pouvoir de faire exercer les fonctions naturelles sans la pensée expresse & contre la volonté.

Cette nécessité indispensable par la seule institution dans une action, qui de sa nature est absolument libre, paroît à la vérité difficile à comprendre, mais elle n'est pas sans exemple; & nous connoissons qu'il y a d'autres actions, qui comme celle du mouvement du cœur sont tellement nécessaires, qu'il n'est pas en notre pouvoir de les arrêter, quoiqu'elles se fassent par des organes absolument soumis à notre volonté. Le mouvement des paupieres, qui de sa nature est libre, ne laisse pas de devenir quelque fois tout-à-fait nécessaire. Or comme le besoin indispensable de couvrir l'œil en certaines occasions rend le mouvement de cette partie tellement nécessaire, qu'il ne nous est pas

Que le mouvement du cœur est volontaire de sa nature, quoiqu'il paroisse nécessaire. Or comme le besoin de même que celui des paup-

pierres,
qu'il ne
nous est
pas possi-
ble de re-
tenir,
quoiqu'il
soit vo-
lontaire.

Qu'il y a
une vo-
lonté ex-
presse, &
une con-
fuse.

Ce que
peut l'ha-
bitude
dans les
animaux.

Que nous
pensons à
beaucoup
de choses.

possible de l'empêcher, il est aisé de concevoir que le besoin de remuer le cœur étant perpétuel, il nous impose une nécessité perpétuelle & pressante de le faire, que l'habitude rend telle, quoique la Nature ait fait les organes de ce mouvement aussi soumis à la volonté que ceux des pieds ou des mains, dont il arrive aussi quelquefois que notre volonté ne dispose pas dans certaines rencontres : car, supposé par exemple qu'un homme ait quelque chose de précieux, qu'il est résolu de conserver au peril de sa vie, & qu'il tient dans sa main ; s'il vient à broncher inopinément lorsqu'il est abordé par des Voleurs, il lui sera impossible de ne pas lâcher ce qu'il tient pour mettre les mains au devant de lui, quoiqu'il ne s'agisse que d'éviter une légère blessure. Et l'on peut dire que cela arrive ainsi, parce que de même que nous avons (ainsi qu'il a déjà été dit) de deux sortes de pensées, savoir, une expresse, & une confuse, nous avons aussi une volonté expresse, qui est la seule que nous connoissons, & une autre, qui est confuse, & dont nous ne nous appercevons point, laquelle préside aux actions, qui sont de la première nécessité, qui vont directement à notre conservation, & dont il arrive rarement que la volonté expresse soit la maîtresse.

Enfin comme c'est avec raison qu'autrefois à Rome on prit pour un prodige la fermeté d'un Gladiateur, qui retenoit le mouvement de ses paupières, & s'empêchoit de siller les yeux quand il vouloit lorsqu'on lui portoit des coups au visage : s'il arrivoit aussi quelque jour, qu'un homme eût le pouvoir d'arrêter le mouvement de son cœur, ou de suspendre quand il voudroit l'action des parties qui causent la nourriture ou qui la distribuent, on auroit sujet de regarder cela comme une chose fort étrange & fort extraordinaire : mais on pourroit peut-être croire avec quelque probabilité, qu'elle n'est pas tout-à-fait impossible. Tout le monde a vû il n'y a pas long temps un homme, qui pour faire sortir ce qu'il avoit dans l'estomac en faisoit retrecir & resserrer les tuniques quand il vouloit, & avoit ainsi rendu manifestement libre & volontaire une action qui semble se l'Être pas ordinairement dans les animaux ; puisque l'estomac a accoutumé de se retrecir pour pousser dehors la nourriture quand elle est digérée, sans que la volonté y ait aucune part ; l'ame n'ayant d'attention dans cette action que par la pensée confuse, sans que la pensée expresse s'en mêle ; ce qui fait que nous ne nous en appercevons point. Pour ce qui est de la difficulté fondée sur ce que nous ne nous appercevons point de ces pensées non-expresses & négligées, que je suppose dans toutes les actions des animaux, outre ce qui a déjà été dit sur ce sujet, on peut ajouter que la connoissance certaine que nous avons de l'existence de ces sortes de pensées dans quelques actions, nous peut faire croire qu'elles sont dans toutes les autres : car il n'y a personne qui ne conçoive aisément, que dans les premiers jours de sa vie il a

pû avoir beaucoup d'attention à étudier l'artifice & les usages de tous les muscles, à ménager son haleine pour la voix, & sa chaleur pour la cuisson de la nourriture; & qu'il peut avoir non seulement oublié toutes ces peines, mais même ignorer à présent tout cet artifice, s'il fait reflexion sur quantité de choses qu'il a oubliées de la même manière; par exemple, s'il considère qu'on peut entendre & parler une Langue, quoiqu'on ait oublié les regles de la Grammaire qui l'ont fait apprendre; & qu'on joue d'un instrument de Musique, non seulement sans songer à la Tablature, qui a fait apprendre les Pièces qu'on joue, mais même sans se souvenir d'avoir jamais sçû ce que c'est que Tablature.

La dissection de l'œil & les regles infaillibles de l'Optique nous empêchent de douter, qu'au moment de la naissance tous les animaux ne voyent les objets renversez. L'histoire de l'aveugle-né rapportée dans l'Evangile en fait foi. Elle fait entendre, qu'à l'abord quand notre Seigneur l'eût touché pour le guerir, il voyoit les hommes renversez, & qu'il le toucha encore une fois pour suppléer par un second miracle & faire en un instant ce que la longue habitude & l'institution fait ordinairement dans tous les animaux, qui après quelque temps voyent les objets en leur véritable situation, lorsqu'ils ont si souvent corrigé cette erreur par le moyen du toucher ou par d'autres avertissemens, & si souvent conclu qu'il faut toujours supposer que ce qui paroît en-haut est véritablement en-bas, que cette persuasion passe par le moyen de l'habitude en une nécessité de certitude & d'évidence, que l'imagination même ne sçauroit surmonter.

Quand on force les yeux à s'éloigner de la situation égale qu'ils doivent avoir à l'égard l'un de l'autre, on voit les objets doubles: néanmoins les louches, qui ont toujours les yeux en cette situation, ne voyent point les objets doubles; & c'est par une faculté qu'ils ne peuvent avoir acquise que par une longue habitude contractée dans la première enfance, à force de s'accoutumer à ne prendre les deux objets qu'ils voyent que pour un.

Cependant il n'y a personne qui se souvienne de la peine qu'il a eue à travailler à toutes ces corrections & à toutes ces rectifications, auxquelles il est certain que tous les animaux sont obligés de songer; n'y ayant point de machine qui puisse faire qu'imprimer une image en-haut ou en-bas, à droit ou à gauche, soit la même chose; ce qu'il faudroit supposer, si les images étant imprimées à l'envers, ainsi qu'elles sont dans l'œil, elles pouvoient donner connoissance de la véritable situation des objets, sans que l'ame travaillât à ce qui est nécessaire pour leur faire faire les effets qu'elles produisent.

Ceux qui s'appliquent à des observations Astronomiques, & qui se servent de lunettes composées de deux verres convexes, qui font voir les objets avec tout au contraire de ce qu'ils sont, comprendront aisément ceux qui sont accoutumés à se

servir de
lunettes à
deux ver-
res con-
vexes, ont
aussi be-
soin d'em-
ployer de
ces sortes
de pen-
sées.

aisément comment l'habitude a le pouvoir non seulement de faire que des actions difficiles deviennent aisées, mais même d'effacer la mémoire des difficultés qu'elles ont causées : car s'ils font reflexion sur la facilité qu'ils ont acquise à se servir de ces sortes de lunettes, & sur la peine qu'ils ont eue autrefois à les adresser comme il faut sur les objets, en haussant la lunette pour voir les objets qui sont en-bas, & en la tournant à droit pour voir ce qui est à gauche ; & comment ils le font à la fin sans y penser & sans en avoir dessein ; ils ne trouveront aucune difficulté à concevoir que nous pouvons avoir oublié toute la peine que nous avons eue dans les premiers jours de notre naissance, & même avant notre naissance, à conduire toutes les actions nécessaires à l'entretienement de notre vie, & que nous ne nous appercevions point encore à présent de l'attention que notre ame y a continuellement.

Je crois que cette hypothese de l'attention de l'ame pour la conduite de toutes les fonctions de l'animal, & dont nous ne nous appercevons point, ne nous semble paradoxe que faute d'y avoir fait reflexion ; & je trouve que plus cette conduite, qui est si admirable dans le moindre animal, est surprenante, plus il y a de raison de l'attribuer à l'ame, n'y ayant point d'autre puissance qui en soit capable. Et il faut encore demeurer d'accord, que si c'est l'ame qui conduit les fonctions du corps, il n'y a pas apparence qu'elle le fasse sans y penser ; puisque le propre de l'ame étant de penser, il n'est pas croyable qu'elle fasse des actions où la pensée est si nécessaire sans l'y employer. Enfin n'y ayant dans les animaux que le corps & l'ame, il faut que la conduite de leurs actions soit attribuée à l'un ou à l'autre ; & pour décider là-dessus il ne faut que faire reflexion sur l'excellence de cette conduite.

Que la
pensée
n'est pas
plus né-
cessaire
pour la
conduite
des choses
de dehors
que pour
celle des
fonctions
naturel-
les.

Car ce n'est pas assés que les parties dont le corps des animaux est composé ayent une structure merveilleusement commode pour toutes les fonctions, & que l'ame ait trouvé tous ces organes déjà faits quand elle a été unie au corps ; il faut encore qu'elle s'applique à connoître & à manier tous ces ressorts pour les faire jouer, qu'elle les entretienne & les repare, & qu'enfin elle fasse autre chose que l'office d'un contrepoids, qui n'est qu'une partie des organes qui composent l'horloge, & que bien-qu'il semble faire mouvoir toutes les autres parties, ne remue que celle qu'il touche. Mais sur-tout l'ame est principalement différente d'un contrepoids par la chose qui semble devoir faire croire qu'elle lui ressemble davantage, qui est de causer tous les mouvemens du corps sans penser le faire : car il est impossible de concevoir, quelle peut être la raison qui fait qu'un animal ait besoin de la pensée pour la conduite à l'égard des choses de dehors, comme de pourvoir à la faim, au froid, aux dangers, & qu'il s'en puisse passer pour les affaires du dedans, pour lesquelles il faut une sagesse incomparablement plus grande.

L'on peut objecter, que par cette raison les plantes devroient avoir une pensée pour la direction des fonctions naturelles, dont elles sont capables, & dans lesquelles on peut remarquer une conduite, qui semble ne requérir pas moins de sagesse que celle des fonctions naturelles des animaux.

Pour répondre à cette objection je dis premierement, que par les fonctions naturelles des animaux il faut entendre principalement celles qui leur sont particulieres, sçavoir, celles qui appartiennent au sentiment & au mouvement, pour lesquelles il y a apparence qu'il faut de la pensée & du jugement. En second lieu je dis, que comme nous ne pouvons pas connoître bien distinctement en quoi la nourriture, l'accroissement, & les autres fonctions communes aux plantes & aux animaux sont differentes dans les uns & dans les autres, nous pouvons présumer que leur perfection dans les animaux surpasse assés celle qui est dans les plantes, pour faire qu'elle doive être attribuée au soin que l'ame prend de cette conduite, & que ce soin n'a guere moins besoin de la pensée que celui qui leur est nécessaire pour la conduite du mouvement & du sentiment, à cause de la connexion que ces actions ont ensemble; par la raison que les esprits destinez au sentiment & au mouvement sont produits par la faculté même qui préside à la nourriture. A quoi il faut ajouter, que de même que les pensées expresses, quand elles se font avec une attention extraordinaire, nuisent aux actions du sentiment & du mouvement, parce qu'elles entraînent avec elles les pensées confuses; on void que la même chose arrive aux fonctions de la nourriture, lorsque le soin & le chagrin emmaigrit les animaux, que la tristesse leur ôte l'appetit, que la crainte leur arrête le sang dans le cœur, ou que la colere le pousse dehors avec vehemence, les pensées expresses ayant alors le pouvoir d'entraîner les pensées confuses, par lesquelles l'ame a de coutume de conduire les fonctions de la nourriture.

A la vérité les fonctions, par lesquelles les plantes se nourrissent, se forment, s'accroissent, s'engendrent, sont assés admirables pour faire avouer qu'elles approchent en quelque façon de l'excellence de celles qui sont du même genre dans les animaux: mais elles n'ont pourtant rien qui porte à croire, que la pensée y ait aucune part, & qu'elles se fassent avec la moindre connoissance; parce que l'on n'y remarque rien qu'on ne puisse aisément rapporter à une suite nécessaire, & à un enchainement de causes mécaniques, qu'on ne void point être changées & gouvernées par une puissance propre & interne à la plante, mais qu'elles suivent toujours un même ordre, quand les mêmes causes externes se rencontrent: car si une plante paroit être plus vigoureuse & se mieux nourrir, que qu'elle est proche d'une autre pour laquelle on tient qu'elle a de l'amour, on n'est point convaincu que cet amour étendu soit l'effet d'aucune connoissance, & qu'il soit

Quelles
sont les
fonctions
naturelles
des ani-
maux.

Que les
fonctions
naturelles
des plan-
tes n'ont
point be-
soin de la
pensée.

autre que celui qu'elle semble avoir pour le soleil, vers lequel elle se tourne, ou pour la bonne terre, que ses racines vont chercher avec aussi peu de connoissance qu'il y en a dans un torrent, qui cherche les vallées avec tant d'empressement, & que dans les vapeurs de la terre, qui s'efforcent de s'élever (ainsi qu'il semble) afin d'approcher du soleil; n'y ayant rien de plus facile que de discerner ces apparences de connoissance dans les plantes & dans les corps inanimez, d'avec les véritables & effectives qu'on reconnoit dans les animaux.

Mais dira-t-on, si cela étoit ainsi, & que les fonctions naturelles se fissent avec quelque sorte de pensée, il s'ensuivroit qu'un enfant, qui au point de sa naissance conduit avec une si grande sagesse la belle économie des actions de la nourriture, du sentiment, du mouvement, & de toutes les autres fonctions admirables de la vie, surpasseroit en science & en adresse les plus grands Philosophes & les Artisans les plus habiles, à qui toute leur étude ne sauroit donner la connoissance de la centième partie de ce que seulement un enfant, mais même de ce que le moindre & le plus imparfait des animaux, suivant cette hypothèse, doit savoir de Physique & de Mécanique; & qu'une mouche enfin ou un ciron seroient des animaux raisonnables.

Qu'il y a de deux sortes de raisonnement, savoir,

un raisonnement interne, confus, & habituel,

& un raisonnement externe.

Que le raisonnement externe est particulier à l'homme,

Pour diminuer la grande absurdité que cette conclusion semble enfermer, il faut considérer que nous pouvons concevoir qu'il y a de deux sortes de raisonnement, de même que nous sommes persuadés (ainsi qu'il a déjà été expliqué) que nous avons de deux sortes de pensées, savoir, une pensée expresse & distincte, & une pensée confuse & habituelle; car il y a un raisonnement pareil à la pensée confuse & habituelle, que les Anciens ont appelé interne, & qu'ils ont reconnu dans les bêtes; & ce raisonnement est principalement employé à la conduite des fonctions de la vie. L'autre raisonnement est externe, qui règle les choses qui sont hors de nous, & qui sont la matière de la Philosophie, des Sciences, & des Arts. Les Anciens appelloient ce raisonnement prophétique, c'est-à-dire, un raisonnement que nous pouvons faire connoître par la parole, & que nous faisons aussi nous-mêmes, à cause de la reflexion que nous faisons sur nos propres pensées: au-lieu que les bêtes ne sont capables ni de connoître qu'elles raisonnent, ni de faire que nous le connoissions que par des conjectures & des conséquences, que nous tirons de ce que nous leur voyons faire.

Or j'appelle la matière du raisonnement, qui est particulier à l'homme, les choses de dehors, pour la distinguer de la matière du raisonnement interne des bêtes, qui est attachée & renfermée dans le gouvernement des fonctions de la vie; & aussi parce que les notions universelles, qui sont la plus grande partie de cette matière du raisonnement externe, sont des choses que l'animal ne trouve point en lui-même c'est-à-dire, dans les connoissances qu'il peut recevoir des impressions.

fions que les objets font sur les organes des sens, qui ne font que des choses particulieres : car quoiqu'il soit certain que les bêtes ont quelques connoissances universelles, étant impossible de donner une autre raison de ce que par exemple les chiens aboyent après tous les Laquais & après tous les Gueux, quoique souvent ceux contre qui ils se mettent en colere ne leur ayent jamais fait de mal, cela arrivant ainsi, parce qu'ils ressemblent à d'autres qui les ont battus, & la comparaison qu'il est nécessaire de faire pour connoître la ressemblance supposant nécessairement une notion universelle; il est pourtant vrai que l'usage que les bêtes font des notions universelles est renfermé & borné à certaines choses singulieres, qui leur appartiennent uniquement, & qui leur sont absolument nécessaires; au-lieu que le raisonnement, dont l'homme est capable, s'étend généralement à tout ce qui peut être connu, traité, & manié dans l'Univers, & même par-delà, n'y ayant rien de si inconnu dont il ne raisonne, & qu'il n'examine; en sorte que si les bêtes réussissent si admirablement dans certaines choses, elles sont incapables de toutes les autres. Et il ne faut pas trouver étrange qu'elles nous surpassent quelquefois dans l'excellence de quelques ouvrages, & dans la sagacité à l'égard de certains objets particuliers; puisque ne faisant que cela, leur attention n'est point partagée comme la nôtre pour une infinité de pensées différentes, auxquelles nous sommes toujours attachez : car cela fait que nous venons à bout de toutes sortes d'entreprises, quoique chacun des ouvrages, que nous entreprenons, ne soit pas souvent achevé avec la perfection que les bêtes leur peuvent donner. Ce qui vient peut-être de la connoissance parfaite qu'elles ont des choses particulieres, de même que nous en avons aussi une plus parfaite des generales, qui font la matiere de la Philosophie, des Sciences, & des Arts. Ainsi quoiqu'on ne puisse pas dire que les bêtes soient capables de Science, de Philosophie, de Morale, ou de Politique, parce qu'elles n'ont point une connoissance expresse & réfléchie des choses universelles; il n'y a, ce me semble, rien qui doive empêcher de croire qu'elles se servent du raisonnement interne pour la conduite des actions, dont nous les voyons capables, & où cette sorte de raisonnement est absolument nécessaire.

Toutes ces hypotheses pour l'explication de ce qui appartient aux sens interieurs, & les consequences qui en peuvent être tirées, ont à la vérité beaucoup de choses qui ne s'accordent pas avec les opinions reçues par la plupart des Philosophes : mais elles n'ont rien, ce me semble, qui enferme les contradictions qui se trouvent dans l'hypothese de l'impression des images dans le cerveau, ainsi qu'il a été expliqué : car la supposition que l'ame des bêtes agit point comme une machine, que sa maniere d'opérer semble être spirituelle & du même genre que celle de l'ame des hommes, que la conduite & l'économie,

que tous les animaux , même les moins parfaits , employent dans l'exercice des fonctions de la vie , ont besoin de connoissance & de raisonnement , & tout ce qu'on peut conclure de ces suppositions, sont des choses dans lesquelles nous ne trouvons rien qui repugne à ce que nous pouvons observer dans les fonctions de l'ame , & à ce que nous connoissons de ses proprietéz.

Mais quand on dit qu'une machine se corrige elle-même , & fait autre chose que ce pour quoi elle est faite , que le devant & l'après , le droit & le gauche , le haut & le bas , & toutes les autres modifications d'ordre & de situation , qui sont contraires & opposées , peuvent produire d'elles-mêmes les mêmes effets ; c'est ce que l'on ne peut dire sans contradiction , & c'est pourtant ce qu'on est obligé de dire pour soutenir que les actions , qu'on attribue aux sens intérieurs , se font par des images imprimées & conservées dans le cerveau. Enfin supposé qu'il y ait beaucoup de difficultez dans ces deux opinions, comme il y en a sans doute , & que de l'une comme de l'autre on puisse tirer des conséquences , dans lesquelles il se rencontre de grands inconveniens , je ne crois pas qu'on puisse conclure autre chose après les avoir examinées , sinon que nous ne sçaurions rien établir de certain sur ce sujet , & que c'est en cela seulement qu'on peut tomber dans quelque erreur en le traitant , que de vouloir parler affirmativement de l'une ou de l'autre de ces opinions.

CHAPITRE IV.

Du jugement que l'animal employe pour éviter les erreurs , dans lesquelles le sens de l'ouïe peut tomber.

La con-
noissance,
que les
sens sup-
posent né-
cessaire-
ment dans
les ani-
maux, sup-
pose aussi
un raison-
nement ;

parce que
les sens
supposent
un juge-
ment.

CETTE longue digression sur les sens intérieurs des animaux , qui n'est peut-être que trop courte vû l'obscurité du sujet , ne m'étoit pas seulement nécessaire pour expliquer avec quelque probabilité , de quelle maniere l'animal s'apperoit de l'impression que les objets font sur les organes , sçavoir , qu'elle ne va point plus avant que l'organe , que le cerveau ne reçoit & ne garde point les images des objets , & que l'ame les contemple seulement dans les organes des sens , dont elle ne peut se passer , par la raison qu'étant unie au corps , & non pas aux objets , elle ne les peut connoître que par l'impression qu'ils font sur le corps ; mais j'avois encore besoin de cette hypothese des sens intérieurs , qui font la pensée , pour me faire connoître l'action de l'ouïe , qui de même que celle de la vûe & des autres sens ne peut être expliquée qu'en supposant un jugement & un raisonnement , qu'aucune machine ne sçaurait jamais suppléer quelque fustile & composée qu'on la puisse imaginer.

Com-

TROISIEME PARTIE. CHAP. IV. 285

Comme il y a deux sortes de pensée & de raisonnement, Il y a de
une pensée qui de même que le raisonnement est très expresse & dis- deux sor-
tincte, & une pensée qui est confuse & négligée, de même qu'il y a tes de ju-
un raisonnement auquel on ne pense point; il y a aussi de deux espe- gement;
ces de jugement, dont l'un est habituel & confus, que nous faisons un juge-
sans y penser & sans reflexion, tel qu'est celui qui a été dit être né- ment ha-
cessaire pour la conduite de la memoire, & même de toutes les fon- bituel,
ctions naturelles; l'autre est distinct & précis, où l'attention & la re- & un juge-
flexion est nécessaire, & dont on ne se sert point qu'on ne s'en ap- ment di-
pergoive & qu'on ne le sçache. Ce dernier est plus particulier à stinct,
l'homme, qui a le pouvoir de l'employer à mille choses, qui survien- qui est
nent de dehors, & qui lui présentent à tous momens des difficultez plus parti-
nouvelles à examiner, & qu'il trouve beaucoup plus mal-aisées à re- culier à
soudre, que ne sont les affaires ordinaires des fonctions naturelles de la l'homme.
vie.

Dans la matiere des sens dont il s'agit, il se trouve que ces deux Le tou-
especes de jugement & de raisonnement sont employées selon les dif- cher, la
ferentes nécessitez, que la nature des divers sens peut faire naître, & vûe, &
selon qu'ils sont sujets à des erreurs, qui leur sont particulieres, & l'ouïe ont
qui doivent être corrigées par ces raisonnemens. Entre les cinq sens plus de be-
je trouve que la vûe, l'ouïe, & le toucher sont les plus sujets à trom- soïn de ju-
per les animaux: mais ils different en ce que pour se défendre des er- gement
reurs, dans lesquelles le toucher peut faire tomber, le jugement & le que les au-
raisonnement distinct & précis sont beaucoup plus nécessaires que pour tres sens.
les deux autres, où l'habituel & le confus sont presque toujours suf-
fisants.

On sçait par exemple, qu'il est impossible de s'empêcher d'être Le tou-
trompé dans la connoissance des degrez de la chaleur & du froid, sans cher en a
employer toutes les précautions que la lumiere de l'esprit le plus judi- encore
cieux peut trouver par le moyen de la raison & de l'experience: car plus affai-
pour être assuré que les lieux souterrains ne sont pas plus froids en été re que les
qu'en hiver, & que nos climats ont des jours où la chaleur est égale deux au-
à celle que l'on sent sous la Zone torride, il ne suffit pas de sçavoir tres.
que la prévention, dans laquelle le sens du toucher se trouve presque Pour di-
toujours engagée, l'empêche de juger des degrez de la qualité qui est stinguier
son objet; & que par cette raison la chaleur, dont nôtre peau est pré- les diffé-
venue en été, nous fait prendre une chaleur mediocre, telle qu'est rens de-
celle des lieux souterrains, pour un froid considerable; & qu'au con- grez du
traire quand nôtre cœur est préoccupé par un grand froid, cette même chaud &
me tiédeur, qui nous auroit une froideur en été, devient une cha- du froid.
leur remarquable, & qui trompe assés les Charetiers pour leur faire dans les
craindre que leur vin ne gât dans les caves en hiver. différen-
tes saisons,

Il ne suffit pas aussi de sçavoir par le raisonnement, que la fraîcheur dans les
de la terre pour les nuits d'été sous la Ligne dispose les corps à res- différens
senta climats.

sentir bien plus fortement la chaleur du jour, qu'on ne la sent aux Zones tempérées, où la longueur des jours, & la chaleur qui continue pendant la nuit, rend par l'accoutumance la chaleur du jour moins sensible. Mais il faut encore, que l'expérience soit jointe à ces raisonnemens pour être bien assuré qu'on ne se trompe point quand on dit, que positivement & effectivement les caves ne sont pas plus froides en été qu'en hiver, & que dans la Zone torride la chaleur ne monte pas à un plus haut degré qu'en France. Et c'est pour cela que l'Académie a fait des expériences sur ce sujet avec beaucoup d'exactitude & de précision, qu'il ne sera pas hors de propos de rapporter ici.

Expériences que le jugement & le raisonnement distinct ont inventées pour cela.

On a gardé plusieurs années des thermometres fort justes & fort délicats dans les lieux souterrains, qui sont enfoncés sous terre plus de quatorze toises à l'Observatoire, & l'on a remarqué qu'en hiver, lorsqu'on trouvoit l'air fort chaud en descendant dans ces lieux, le thermometre ne marquoit point un autre degré, & que quelquefois même le thermometre descendoit plus bas qu'en été, quoiqu'alors on y sentît une chaleur remarquable. La même expérience a été faite avec de pareils thermometres, qui ont été portez dans la Cayenne, & qui en ont été rapportez, lesquels n'ont point monté à un plus haut degré en ces pays-là qu'ici, tant avant que de les transporter sous la Ligne, que depuis qu'ils en ont été rapportez.

Et pour être assuré que le soleil est aussi chaud en hiver qu'en été.

On a fait encore une autre expérience, qui sert à ce sujet, & qui fonde un autre paradoxe, qui n'est pas moins surprenant, savoir, que la chaleur du soleil aux jours les plus froids de l'hiver est égale à celle des jours les plus chauds de l'été. On a trouvé que le miroir ardent de la Bibliothèque du Roi, par le moyen duquel on fond en très peu de temps, non seulement les métaux les plus difficiles à fondre, comme l'or, le fer, & le cuivre, mais même les pierres & les briques qu'il change en verre, fait tout ces effets surprenans aussi facilement en hiver qu'en été: car il s'ensuit de cette expérience, que le soleil n'échauffe nôtre main & même les vêtements inanimés autrement en hiver qu'en été, qu'à cause des dispositions différentes qui y sont introduites par l'air rempli de sels, qui pénétrant tous les corps, & qui ont le pouvoir de les rendre capables d'être plus ou moins facilement échauffez selon les différentes façons, dans lesquelles ces sels sont plus ou moins abondans ou différemment disposés.

Que l'agitation de l'air ne rafraichit point de soi.

Il y a encore d'autres rencontres dans lesquelles il paroît, que pour n'être pas trompé par les sens du toucher il faut outre son jugement habituel y employer aussi le jugement distinct & précis, & de plus y joindre l'expérience. Lorsqu'on agit avec un éventail, on le sent beaucoup plus froid que celui qui n'est point agité; quand on tient les mains dans un manchon, on sent qu'il les échauffe; qu'on

on a tourné de l'eau avec violence dans une bourse de cuir attachée au bout d'une corde, on croit qu'elle devient plus froide; & quand on touche le bout d'un bâton avec les deux doigts croisez l'un sur l'autre, il semble que l'on touche deux bâtons. Or pour être assuré que l'air agité n'est point plus froid que celui qui ne l'est point, il ne suffit pas de sçavoir par le raisonnement que le mouvement des corps étant plus capable de les échauffer que de les refroidir, la chose ne sçaurait être telle qu'elle paroît, & qu'il faut croire que quand l'air agité avec un éventail paroît froid, c'est parce que son mouvement chasse & emporte la vapeur chaude qui sort de la peau, & qui s'y attachant quand l'air n'est point agité, empêche qu'elle ne sente la froideur de l'air, & que quand l'eau que l'on a agitée dans une bourse paroît froide, c'est principalement parce qu'on s'est beaucoup échauffé en l'agitant: car pour être bien certain de la vérité que ces raisonnemens insinuent, il faut encore que l'expérience la confirme, en faisant voir qu'un éventail ne fait aucun effet sur un thermometre; ce qui devoit arriver, si l'agitation de l'air étoit capable de le refroidir, & que par la même épreuve on connoit que l'eau ne devient point plus froide pour être agitée.

La même expérience est encore nécessaire pour confirmer les raisons qui peuvent faire croire que ce n'est point la fourrure qui échauffe le corps, mais que ce sont les vapeurs que la fourrure retient qui l'échauffent: car on voit que les corps qui ne jettent point de vapeurs chaudes ne sont jamais échauffés par la fourrure, & qu'elle ne fait aucun effet sur un thermometre, lorsqu'elle y est appliquée.

Ainsi quand les doigts étant croisez on touche le bout d'un bâton, il arrive que parce que cette situation est cause que le côté externe de chacun des doigts touche le même bâton, le raisonnement confus & habituel fait conclure, que les deux côtes de dehors des doigts selon l'ordre naturel ne pouvant toucher en même temps le même bâton, il faut que puisque chaque côté externe des doigts touche un bâton, il y en ait deux. Or pour corriger cette erreur il ne suffit pas que le raisonnement exprès & distinct fasse connoître que l'habitude seule & l'accoutumance est cause que le jugement confus conclut mal, parce qu'il ne conclut qu'en conséquence de ce qui a accoutumé d'arriver lorsque les doigts sont en leur situation ordinaire; mais il faut que l'expérience par le moyen de la vue & de l'attouchement de l'autre main, fasse distinctement connoître que les doigts ne touchent qu'un bâton, & que la situation extraordinaire des doigts, quand ils sont croisez, les met en état de toucher un seul bâton avec le côté de dehors de deux doigts.

Ce qui arrive à ceux qui après qu'on leur a coupé un bras sentent une douleur qu'ils croient être à la main qu'ils n'ont plus, est fondé sur une pareille erreur, qui a besoin d'une pareille correction; de même

Que la fourrure n'est pas capable d'échauffer.

Que les doigts croisez ne touchent qu'un bâton, quand il semble qu'ils en touchent deux.

Que ceux à qui la main a été coupée ne sentent

sentent
point la
douleur
au bout
des doigts
qu'ils
croient
y sentir.

me que ce qui arrive à ceux qui étant emportez dans un bateau par le cours d'une riviere, croient que le bord marche, ou à ceux qui étant les yeux fermez dans un carrosse, croient aller en avant, quoiqu'ils aillent en arriere : car toutes ces erreurs viennent de ce que la sensation ne se fait jamais sans quelque jugement, soit bon, soit mauvais. Ainsi lorsqu'on est emporté les yeux fermez dans un carrosse, parce que le mouvement qu'il a en avant n'a rien par-où le toucher le puisse distinguer de celui qu'il a en arriere, le seul mouvement, qu'il a en en-haut & en en-bas par les cahots, étant sensible, le moindre accident qui porte l'imagination à croire que l'on va en avant, y fait nécessairement arrêter le jugement.

De même le mouvement, qui se fait à l'égard d'un homme qui est dans un bateau, étant imperceptible à l'égard de son toucher, & n'étant sensible qu'à sa vûe, la circonstance qui fait errer le jugement est, que l'animal n'étant point accoutumé de voir changer de place les objets que lorsqu'ils sont remuez pendant qu'il est en repos, ou lorsqu'il se remue pendant que les objets sont immobiles, la connoissance de son propre mouvement lui manquant, il conclut nécessairement que ce sont les objets qui remuent.

Par une semblable raison, l'animal, qui n'a pas fait encore assés de reflexion sur la perte de son bras, & qui est accoutumé à juger que quand il sent de la douleur à l'extrémité du membre qui est attaché à l'épaule, c'est à sa main qu'il la sent, prend aisément la douleur excitée à l'endroit où le bras a été coupé pour une douleur de la main; parce que cette douleur est à l'extrémité du membre qui est attaché à l'épaule. Et je ne trouve point que cet effet soit mieux expliqué par la continuation de l'ébranlement des fibres qu'on suppose devoir porter l'image de la sensation jusque dans le cerveau : car dans cette hypothese il faudroit supposer, de même que dans la mienne, une erreur dans le jugement du toucher, qui prendroit l'impression de la douleur faite à l'extrémité des fibres du membre mutilé pour une impression faite à la main, puisque l'ébranlement des fibres fait à l'extrémité du membre mutilé n'étant point tout-à-fait pareil à celui qui se faisoit autrefois dans les fibres de la main, il faudroit que le cerveau suppléât quelque chose que cet ébranlement des fibres du membre mutilé ne lui fournit point. Quoiqu'il en soit, il faut dire que de quelque maniere que l'ame connoisse cette douleur, elle en juge toujours mal en ce cas-là; & qu'elle est souvent sujette à se tromper, si elle n'emploie l'experience & le jugement distinct, pour lui faire examiner les circonstances du jugement confus que l'ame fait dans les sensations.

Que le jugement
confus &
habituel

Dans les actions de la vûe & de l'ouïe l'ame n'a pas ordinairement tant besoin de ces précautions; & il arrive souvent que le jugement & le raisonnement distinct soient nécessaires pour corriger les erreurs,

q
Com-

que les objets de ces sens peuvent causer. Il a déjà été expliqué, avec ^{suffit à} quelle certitude le jugement habituel & confus opere dans la vûe, en ^{la vûe.} faisant qu'on ne prend jamais le haut pour le bas, ni le droit pour le gauche, quoique l'impression des objets ait toujours une situation opposée à celle qui est la véritable. La distance, qui apporte aussi de grands changemens à l'impression qui se fait dans l'organe de la vûe, à cause du changement qu'elle apporte à la grandeur & à la distinction des parties des objets, ne nous trompe que rarement, le jugement de la vûe ayant une justesse admirable pour discerner infailliblement les différentes raisons, par lesquelles les images qui sont dans l'organe, selon la distinction & la grandeur qu'elles y ont, peuvent signifier la grandeur & l'éloignement véritable des objets, en comparant les grandeurs aux indices que l'on peut avoir de l'éloignement: & c'est par ce moyen qu'un homme, qui à la distance de cent pas est aussi grand dans l'œil qu'une tour beaucoup plus éloignée, ne paroît avoir que sa grandeur naturelle: car le jugement de la vûe ayant examiné dans les images de la tour & de l'homme, imprimées sur la retine, toutes les raisons qui peuvent donner des indices de l'éloignement différent de ces objets, il conclut que l'image du plus éloigné devant être plus petite, la tour qu'il connoit être plus éloignée est beaucoup plus grande que l'homme, puisque son image est aussi grande que celle de l'homme. Or pour ce qui est des indices de l'éloignement des objets, ils sont tellement certains qu'il est presque impossible que le jugement de la vûe y soit trompé. Ces indices sont le changement de couleur & la distinction des parties: car à proportion que les choses sont éloignées, leur couleur va s'effaçant, & leurs parties paroissent moins distinctes. La Peinture, qui pour représenter l'éloignement observe fort bien cette diminution des couleurs, & cette confusion, ou plutôt, s'il faut ainsi dire, cette indistinction des parties, ne trompe point le jugement de la vûe, parce que si le tableau est proche, on voit sur la toile des éminences & des enfoncemens véritables, qui aux endroits, où les couleurs affoiblies & les parties non distinctes doivent représenter un éloignement, présentent à l'œil des jours & des ombres avec la force & la distinction des choses proches, ce qui fait connoître l'imposture; & si le tableau est éloigné, l'interposition de l'air qui fait comme une fumée, par laquelle la couleur naturelle est également changée par-tout, ne donne pas aux choses, qui y sont représentées avec des éloignemens differens, les degrez de diminution & d'affoiblissement qu'elles doivent avoir, selon les distances qui sont représentées par la grandeur différente des parties.

Dans l'ouïe le jugement habituel a aussi rarement besoin d'être corrigé par le jugement express & distinct, le jugement habituel de ce sens étant fondé, de même qu'en la vûe, sur des observations affluës.

pour ne se
pas trom-
per à l'ap-
parence
de la di-
stance des
choses qui
font du
bruit,

sès certaines : car pour ce qui regarde la distance & l'éloignement, elles se prennent de la force ou de la foiblesse du bruit, mais principalement de la perception distincte de l'égalité ou de l'inégalité que l'oreille y apperçoit. Cela se prouve par la facilité que l'on a à distinguer la parole d'un homme qui parle fort haut étant fort éloigné, de la parole du même homme lorsqu'il parle fort bas étant proche : car quoique ces deux bruits ayent une égale force, on ne prend point l'un pour l'autre, & il se rencontre toujours dans les syllabes proferées proche de nous qu'il y en a quelqu'une plus forte que les autres, qui fait connoître que l'adoucissement qu'on tâche de lui donner est tout-à-fait différent de celui qui vient de l'éloignement, où les syllabes sont toutes nécessairement affoiblies avec une uniformité parfaitement égale. Enfin la même chose arrive à l'image du bruit dans cette rencontre, qu'à l'image des objets de la vûe, qui (ainsi qu'il a été dit) apperçoit aisément la différence qu'il y a entre les affoiblissements que la Peinture imite pour feindre l'éloignement, & ceux que la Nature est capable de faire.

C'est par cette raison que ceux qui (ainsi que l'on dit) parlent du ventre, parce que leur voix semble ne pas fortir de leur bouche, & paroît d'une personne éloignée, ne sçauroient tromper quand on y prend bien garde ; parce qu'ils n'affoiblissent jamais assés uniformément leur voix, pour imiter parfaitement l'égalité que la distance donne aux parties qui composent le bruit éloigné, parce que la distance étant égale, elle apporte nécessairement un égal affoiblissement à toutes les parties du bruit.

& à l'ap-
parence
de l'en-
droit d'où
le bruit
vient.

Pour ce qui appartient à la connoissance de l'endroit d'où le bruit vient, le jugement habituel se fonde aussi sur des observations qui dépendent des reflexions dont chaque bruit est composé ; parce qu'elles sont différentes selon les endroits d'où le bruit vient à l'égard de l'oreille : car lorsque le bruit vient de devant ou de derrière, du côté droit ou du gauche, d'au-dessus ou d'au-dessous de nous, les reflexions étant différentes dans toutes ces especes, & propres & perpétuelles à chacune, l'animal ne manque guere à les reconnoître quand il y est accoutumé, & le seul défaut d'accoutumance est cause de l'erreur dans laquelle ce jugement peut tomber. C'est par cette raison que le bruit qu'on entend par les fenêtres & par la porte d'une chambre ne trompe point, & qu'on n'est point en peine de quel côté il vient, parce qu'on est accoutumé à l'entendre par ces endroits ; mais celui que l'on entend par la cheminée est toujours incertain, parce qu'à l'égard de cet endroit on n'est pas exercé dans le discernement, & il est nécessaire d'apporter pour connoître toutes les différences qui sont effectivement dans tous les bruits, selon les différents lieux d'où ils viennent.

Que dans
quelques

Il y a pourtant des rencontres où le jugement habituel n'est pas

Com-

suffisant, & où il est nécessaire d'employer le raisonnement distinct & l'expérience pour n'être pas trompé par le sens de l'ouïe. Quand on se bouche les oreilles, à l'abord on croit entendre un bruit confus pareil à celui que feroit un torrent d'eau un peu loin de nous. Ce bruit est causé dans la cavité de l'oreille externe par le mouvement des vapeurs qui sortent incessamment de la peau, dont cette cavité est revêtue, de même que de toutes les autres parties du corps : car la sortie des vapeurs ne se pouvant faire sans froisser les particules des pores par lesquels elles sortent, le retour de ces particules à l'endroit où elles touchent l'air y cause une émotion, qui, quoique très légère, ne laisse pas d'être suffisante pour faire un bruit capable de toucher l'organe de l'ouïe, à cause qu'elle se fait fort près. Or ce mouvement est rendu plus sensible, l'oreille étant fermée, à cause de l'augmentation des reflexions qui se font, tant sur ce qui bouche l'oreille, que sur les parties qui sont comme les parois de la cavité ; parce que ces reflexions n'agissent pas si puissamment, quand cette cavité est débouchée, si ce n'est lorsque le sang étant échauffé & vaporeux, les oreilles ont d'elles-mêmes un brouillement causé par la sortie d'une quantité extraordinaire de vapeurs ; or quoiqu'on s'accoutume bientôt à ce bruit, & qu'on discerne aisément qu'il se fait dans la cavité de l'oreille externe, on a besoin du raisonnement distinct & de l'expérience pour en être bien assuré.

Par la même raison, lorsqu'on se bouche les oreilles avec les doigts, auxquels on a entortillé les deux bouts d'une corde, où pend quelque corps résonnant, comme un morceau de fer, ou de cuivre, si l'on frappe ce corps, on entend un son beaucoup plus résonnant que quand on l'entend les oreilles étant débouchées ; parce que l'ébranlement des parties du corps résonnant se communiquant par le moyen de la corde aux doigts, & des doigts à la membrane dont la cavité de l'oreille est revêtue, il arrive que l'ébranlement des parties de cette membrane étant ainsi rendu pareil à l'ébranlement des parties du corps résonnant, cette parité d'ébranlement de parties produit aussi dans la cavité de l'oreille externe un froissement de particules pareil à celui qui se fait dans le corps résonnant ; mais il fait un bien plus puissant effet sur l'organe de l'ouïe, à cause que ces particules sont froissées tout auprès de l'organe, & que l'air étant enfermé comme il est par le doigt, & ne pouvant esquiver, il communique son émotion bien plus puissamment à la grande membrane du tambour ; par la même raison qui fait qu'un petit bruit se porte fort loin par un long tuyau, où l'air enfermé n'a point la liberté d'esquiver, comme il fait quand il est libre.

Il faut donc en cette occasion pour n'être pas trompé, & pour ne prendre pas le son d'un morceau de fer pour celui d'une grosse cloche, avoir recours au jugement exprès & distinct, qui est capable de

rencon-
tres le ju-
gement
habituel
n'est pas
suffisant
pour em-
pêcher
d'être
trompé à
la con-
noissance
du bruit ;
comme
quand en
se bou-
chant les
oreilles on
entend
un bruit
comme
d'un tor-
rent,

ou quand
en se les
bouchant
avec les
doigts, où
l'on a pen-
du quel-
que mor-
ceau de
métal, il
paroît re-
sonner a-
vec beau-
coup plus
de force
qu'il n'en
a en effet ;

raisonner sur les nouvelles occurrences, & qui fait que quoiqu'on n'ait pas encore expérimenté quel est le son des choses suspendues par les doigts dont les oreilles sont bouchées, on ne laisse pas d'être assuré que le son qu'on entend, pareil à celui d'une grosse cloche, n'est que le son d'un morceau de fer: car cette connoissance n'appartient point au jugement habituel; quoique d'ailleurs il soit capable de raisonner par le moyen des conséquences qu'il tire des observations qu'il a faites plusieurs fois sur toutes les agitations de l'air, dont les différences sont infinies en elles-mêmes, & consistent en des choses presque imperceptibles, & dont le jugement exprès & distinct ne peut s'apercevoir.

ce que le
jugement
habituel
de l'ouïe
est capa-
ble de fai-
re.

La connoissance de ces différences si peu sensibles au jugement exprès est aisée au jugement habituel, à-peu-près de la même manière que les inflexions de la voix des bêtes sont propres pour se faire aisément connoître leurs intentions les unes aux autres: car lorsque nous entendons leur voix, ce qui fait que nous n'entendons point ce qu'elles ont intention de signifier, ne vient pas tant de ce que nous en ignorons la signification, que de ce que nous ne nous appercevons pas comme elles des différences qui sont dans leurs divers accens, faute de nous être appliquez dès la naissance à observer toutes ces différences.

Or le jugement de l'oreille par la longue habitude s'acquiert une facilité, & devient enfin capable d'une certitude & d'un discernement, qui n'est pas moins admirable que celui que les bêtes ont pour s'entendre l'une l'autre. On sçait que dans la plus grande obscurité de la nuit on ne manque guère à aller droit où l'on entend du bruit; & que les Arpenteurs dans les bois prennent fort juste les angles, quoique les arbres leur ôtent la vûe du lieu où ils adressent leur alidade, pourvu que l'on fasse du bruit en cet endroit; qu'il y a des personnes qui, parce qu'ils s'y sont accoutumés, ne manquent jamais à discerner le son de l'or & de l'argent pur, non seulement d'avec le cuivre ou le fer, mais aussi d'avec le mélange de l'or ou de l'argent avec le cuivre, quoique le son de ces métaux ne paroisse point différent à ceux qui ne se sont pas appliquez à cette connoissance; parce que l'or & l'argent pur n'ont pas toujours le même son. Et cela arrive de même que quand on entend parler quelqu'un qu'on ne connoît point & sans le voir: car on discerne toujours presque infailliblement si c'est un homme, ou si c'est une femme, nonobstant la diversité presque infinie qui se rencontre dans la voix de tous les hommes & dans celle de toutes les femmes.

Cette facilité de discernement s'acquiert par l'habitude à force de supputer toutes les émissions de l'air, & de faire les différentes réflexions, qui sont toujours les mêmes, & les détours que l'agitation qu'il souffre dans le bruit a accoutumés à faire quand il se sent d'un

certain endroit ; & s'y conduisant de même que le jugement habituel, qui préside au gouvernement du mouvement de nôtre corps , qui s'acquiert très facilement par l'habitude une certitude infallible pour compasser l'action des muscles, les tendant ou les relâchant , selon les besoins , avec une justesse admirable pour tenir le corps en équilibre : car s'il se void des animaux qui marchent au moment de leur naissance , on sçait qu'ils ne le font qu'en chancelant , faute d'avoir fait toutes les observations nécessaires pour cette action , qu'ils ont déjà étudiée dans le ventre de la mere , où ils ont appris à se servir de leurs muscles pendant tout le temps qu'ils y ont eu l'usage du mouvement.

Le jugement de l'ouïe est donc l'accomplissement de l'action de ce sens , laquelle consiste dans l'examen exact que l'ame sçait faire de toutes les différentes impressions que l'organe immediat de l'ouïe recoit dans chaque bruit , les comparant avec les impressions des autres bruits , qui sont différentes les unes des autres par le nombre & par la qualité des agitations tant directes que reflexives , que l'air souffre par l'impulsion que les corps choquez sont capables de produire par le moyen des particules froissées : car ces parties (ainsi qu'il a été dit) ayant naturellement un ressort propre à les faire retourner en leur premier état , elles le font avec une telle vitesse , que la partie de l'air qu'elles frappent ne pouvant esquiver assés vite pour se retirer derriere le corps qui l'a poussé , elle est contrainte d'avancer avec une pareille promptitude , & de pousser une seconde partie de l'air aussi promptement , d'où il s'ensuit une pareille impulsion dans la troisieme , & ainsi à toutes les autres , jusqu'à l'organe de l'ouïe , qui est ému & ébranlé par l'air , à-peu-près de la même maniere que l'air l'a été par le retour des particules ployées & froissées dans les corps , dont la rencontre & le choc sont capables de faire du bruit.



MUSIQUE

DES ANCIENS.

AVERTISSEMENT.



QUOIQUE ce *Traité* ne soit pas de *Physique*, la connexion, qu'il a avec le précédent, lui a fait avoir place ici, à cause de son sujet, qui est de la rencontre des differens sons dont l'harmonie est composée: car pour suivre la methode observée dans les autres *Traitez* de ce *Recueil* il m'a semblé qu'il n'étoit pas hors de propos, qu'après avoir expliqué les paradoxes de ce qui appartient au *Bruit* traité philosophiquement on touchât aussi quelque chose des paradoxes qui se rencontrent dans la partie historique de la *Musique*; dans laquelle il ne s'en peut trouver de plus considerable, que de dire, que les *Anciens* ont ignoré quelque chose dans cette *Science*, c'est-à-dire, dans celle dont ils se sont toujours fait le plus d'honneur, & dans laquelle ils ont crû avoir principalement excellé.

Si le titre que j'ai mis, *DE LA MUSIQUE DES ANCIENS*, paroît mal soutenu par un si petit *Traité*, ce ne sera, peut-être, qu'à cause de la trop grande opinion que l'on a de cette *Musique des Anciens*, & que cette estime toute mal fondée qu'elle me paroît, ne laisse pas d'être généralement établie dans l'esprit de ceux qui ont quelque connoissance de l'*Antiquité*: & je crois que le peu que je dis ici de cette *Musique*, ne laissera pas de suffire pour donner une idée de tout ce qui lui appartient, parce qu'en effet tout cela consiste en très peu de chose, si on le compare avec ce que nôtre *Harmonie* a de beautés essentielles, qui lui sont particulieres, & qui ont été inconnues à toute l'*Antiquité*.

MUSIQUE

DES ANCIENS.

L y a beaucoup de choses de l'Antiquité dont nous ne pouvons avoir de connoissance certaine, à cause de la négligence des Ecrivains, qui n'en ont point laissé de description, ou qui l'ont faite si obscurément, qu'elle ne nous en pouvoit donner qu'une idée très imparfaite. Ainsi nous ignorons plusieurs particularitez de leurs Habits, de leurs Bâtimens, de leurs Machines de guerre, de leurs Vaisseaux; à cause qu'il est difficile de bien exprimer par écrit ce que la vûe seule peut faire concevoir.

Mais il est étonnant que nous soyons si peu informez de leur Musique, vû la facilité qu'il y a de faire comprendre par le discours tout ce qui lui appartient, & vû la quantité des Volumes qu'ils nous en ont laissez, où cependant nous ne trouvons point qu'ils traitent des principales parties de ce bel Art: comme si les Auteurs de ces Livres s'étoient défiés de nous pouvoir expliquer ces choses, eux qui étoient la plûpart ou des Philosophes, ou des Mathematiciens, qui entreprenent ordinairement de prouver & de démontrer tout.

Les témoignages, que nous avons des Anciens pour faire connoître quelle a été leur Musique, sont de trois sortes; les uns se trouvent dans les écrits des Auteurs, qui ont traité expressément des principes & des préceptes de cet Art; les autres se prennent dans ceux qui en disent quelque chose seulement en passant; & les autres dans ceux qui ne parlent que des merveilleux effets qu'elle produisoit parmi eux.

Avec tous ces témoignages on n'est point bien instruit sur ce sujet, peut-être parce que (s'il faut ainsi dire) ces témoignages se détruisent les uns les autres: car les miracles, que les uns attribuent à cette Musique, en ont donné une si haute opinion, que lorsque les autres, qui la traitent d'imaginaire, font voir combien c'étoit peu de chose, même en comparaison de la nôtre, qui ne fait point marcher les forêts ni les rochers, on ne peut que penser; & avec toute la veneration qui est due à l'Antiquité, on a bien de la peine à quoi se déterminer; savoir, si l'on doit croire ou qu'elle ait ignoré ce qu'il y a de plus beau dans la Musique, ou que les Ecrivains en aient retenu & caché la connoissance à la postérité, par une malignité incroyable; qu'on

On ignore
diverses
choses, &
pourquoi.

La Musique
des
Anciens
est peu
connue.

Témoignages
dont on
se sert
pour faire
connoître
quelle a
été cette
Musique.

Ces témoignages
se détruisent
les uns les
autres.

Pourquoi
on la tient
cachée?

qu'elle se remarque encore aujourd'hui dans ceux que l'on estime les plus sçavans dans la Musique des Anciens, qui s'obstinent à n'en point vouloir découvrir les mystères, peut-être par un motif pareil à celui qui fait cacher le prétendu secret de la Pierre Philosophale.

En quoi
consiste
la Musi-
que?

L'harmo-
nie igno-
rée par les
Anciens.

Que con-
tient la
Musique
des An-
ciens?

Sa défini-
tion.

Ce que
c'est que
leur har-
monie.

A quoi ils
donnoient
le nom de
Musique?

Leurs gen-
res de Mu-
sique
quels?

La Musique, telle que nous la connoissons, consiste en deux choses; l'une regarde la modulation du simple chant; l'autre regarde le mélange de plusieurs parties qui chantent ensemble des sujets différens. Cette seconde partie, qui est la principale & la plus belle, est celle que l'on peut dire avoir été ignorée par les Anciens; parce que leurs Auteurs qui ont écrit expressément de la Musique n'en disent rien, & qu'il n'y a que ceux qui n'en parlent qu'en passant, qui puissent donner lieu à quelques conjectures, sur lesquelles est établie l'opinion commune, qui ne veut point que les Anciens aient ignoré la plus belle partie de la Musique. Ces conjectures seront examinées dans la suite, après que l'on aura fait voir ce qui est contenu dans les Ouvrages Didactiques des Auteurs qui ont traité de la Musique, qui disent tous les mêmes choses; mais ces choses toutes embrouillées qu'elles sont par beaucoup de vetilleries, ne contiennent constamment que ce qui appartient au simple chant.

Ils définissent la Musique l'art qui apprend à bien chanter; l'art qui apprend à composer un beau chant; la connoissance du chant & de ce qui lui appartient. Selon l'idée que nous avons de la Musique, nous n'appellons point Musique quand une seule voix chante; & quand plusieurs entonnent un même chant, nous n'appellons point aussi cela harmonie. Cependant les Anciens par harmonie n'entendent autre chose que l'ordre de plusieurs sons, qui se suivent, & non pas le mélange de plusieurs sons comme nous l'entendons, ainsi qu'il sera expliqué ci-après.

La division de la Musique en ses especes fait encore connoître assés distinctement, que le simple chant étoit le seul objet de cet Art; j'entens de la Musique qu'ils appelloient harmonique, pour la distinguer des autres genres de Musique: car ils étendoient le nom de Musique à tout ce qui avoit un certain mouvement mesuré, que nous appelons cadence; en sorte que selon les différences de ce mouvement mesuré ils faisoient six genres de Musique; sçavoir, la *Rhythmique*, qui contenoit les préceptes pour regler le mouvement de la Danse; la *Métrique*, qui étoit pour la cadence de la Recitation; la *Organique*, qui regloit le jeu des Instrumens; la *Poétique*, qui prescrivait le nombre & la grandeur des pieds des Vers; l'*Hypocritique*, qui donnoit la regle des gestes des Pantomimes; & l'*Harmonique*, qui donnoit les regles du Chant.

La

1. Τέχνη τελείου μέλους. Sides lib. 1.

2. Εἰδησις μέλους καὶ πᾶσι μελίσσι συμβαινόντων. In ceteris.

3. Ἡμεοσφῆροι εἰσὶν ἐν φθόγῳ καὶ ἀφασματάων, οἷον ἐν ἰσχύῳ, τὸ συζεῖσθαι. Aristid. des lib. 1.

4. Proclus sur l'Harmonie de Ptolémée.

La Musique harmonique avoit sept parties; car elle traitoit des Sons, des Intervalles, des Systemes, des Genres, des Tons, des Muances, & du Chant.

Les parties de la Musique harmonique.

Ils entendoient par les *Sons* un bruit resonnant, qui étoit la matiere des six autres parties de l'Harmonie; car ces Sons suivant leurs différentes tensions ou relâchemens composoient les Intervalles, les Genres, les Systemes, les Tons, les Muances, & le Chant, auquel les cinq autres parties se rapportent.

Ce qu'étoient les Sons.

Ils appelloient *Diasteme* ou *Intervalle* ce qui est contenu entre deux sons voisins, dont l'un est plus haut, & l'autre plus bas.

Qu'appelloient-ils Intervalle?

Les *Systemes* étoient les Intervalles, qui ne sont pas entre deux sons voisins, que l'on pourroit appeller Intervalles simples, mais qui sont composez d'autres Intervalles, qui sont voisins; ainsi l'Intervalle, qui fait le Systeme *mi sol*, est composé des Intervalles *mi fa* & *fa sol*, qui sont voisins. Ces Systemes étoient de deux especes; il y en avoit de discordans, comme la Seconde, la Tierce, la Sixieme, & la Septieme; & de concordans, comme la Quarte, la Quinte, l'Octave, & leurs redoublemens.

Ce qu'étoient les Systemes.

Leurs deux especes.

Les *Genres* étoient les différentes suites des quatre sons, qui font le Tetracorde ou la Quarte. Cette suite étoit de plusieurs especes; mais les plus celebres étoient le Genre *Diatonique*, le *Chromatique*, & l'*Enharmonique*, qui sont les seuls dont nous ayons quelque connoissance. Dans le Diatonique les trois Intervalles du Tetracorde étoient naturels, c'est-à-dire, que le premier étoit d'un demi-ton, & les deux derniers de chacun un ton; mais dans le Chromatique les deux premiers Intervalles étoient chacun d'un demi-ton, & le troisieme étoit d'un ton & demi, qui étoit appelé *Tribemitonium* ou tierce mineure. Dans l'Enharmonique les deux premiers Intervalles n'étoient chacun que d'une dieze ou quart de ton; le troisieme étoit de deux tons entiers appelé *Ditonum* ou tierce majeure.

Les Genres, & leurs especes.

Les *Tons* étoient certains lieux marquez dans tout le grand Systeme, qui étoit de deux octaves: ces lieux sont le commencement de chacune des octaves, qui se rencontrent dans le grand Systeme, & qui contiennent les cadences de toute la modulation, en sorte que ces cadences se doivent rencontrer sur la quarte & sur la quinte, qui divise cette octave. Ces Tons étoient ce que les Modernes appellent *Modes*. Ils étoient appelés *Tons*, ainsi que Ptolomée remarque, parce que les premiers Musiciens ne mettoient que trois Tons ou Modes; sçavoir, le *Dorien*, le *Phrygien*, & le *Lydien*, qui étoient distans l'un de l'autre d'un ton. Mais Aristoxene en a compté jusqu'à treize.

Ce qu'étoient les Tons.

Pourquoi ainsi appelez?

Les *Muances* étoient les changemens qui se font dans le Chant; ce qui se faisoit en quatre manieres, car la Muance étoit ou d'un genre en l'autre, sçavoir du Diatonique dans le Chromatique; ou d'un genre en un autre, comme d'une quarte en une autre quarte; ou bien de

Ce qu'étoient les Muances, & en combien de

manieres
elles se
faisoient.

enfin d'un fujet en un autre, comme quand on passe d'un fujet triste & bas en un autre qui est gai & relevé.

La Melo-
pée ou le
Chant, &
ses parties.

La dernière partie de la Musique, qui étoit la *Melopée* ou le *Chant*, consistoit en quatre choses; la première étoit ¹ la *suite* des sons, comme quand on dit *mi fa sol la*, *la sol fa mi*; la seconde étoit ² l'*entrelacement*, comme *mi sol fa la*, *la fa sol mi*; la troisième étoit ³ le *battement* & la *repetition* d'une même note, comme *fa fa fa*; la quatrième étoit ⁴ la *tenue*, quand la voix demeure quelque temps sur une même note.

Auteurs
qui ont
écrit de
la Musi-
que.

Voilà en peu de mots le fujet de tout ce qui est écrit dans les Livres que nous avons d'Aristoxene, d'Euclide, de Plutarque, de Ptolomée, de Psellus, de Nicomachus, d'Alipius, de Gaudentius, de Bacchius, d'Aristides Quintilianus, de Cassiodore, de Martianus Capella, de Boëtius, & de plusieurs autres, qui ont traité de la Musique harmonique. Cependant il n'y a rien dans tout ce qu'ils disent

A quoi se
rapporte
ce qu'ils
en ont dit?

de cette harmonique qui puisse appartenir à notre question, si ce n'est la partie qui traite des Systemes ou Accords tant bons que mauvais; mais il est évident que les Anciens ne consideroient point tant les Sy-

Comment
ils confi-
deroient
les Syste-
mes?

systemes comme devant servir en qualité d'accord, ainsi que nous les employons, c'est-à-dire, comme sonnans ensemble, que comme étant composez d'un certain nombre d'Intervalles simples, auxquels il étoit nécessaire d'avoir égard afin d'accoutumer la voix à passer d'une extré-

Maniere
dont Ari-
stoxene
les expli-
que.

mité d'un Systeme à l'autre. ⁵ Aristoxene explique cet usage assez clairement, quand il dit que l'on considere l'ordre des tons qui composent les consonnances & les dissonnances, de même qu'on prend garde à celui des lettres dans l'écriture: c'est-à-dire, que de même qu'il est nécessaire de parcourir les lettres dont un mot est composé pour le lire, il faut aussi passer par tous les tons d'un Systeme pour l'entonner; autrement si les Systemes avoient été employez par les Anciens à la composition ⁶ harmonieuse à notre maniere, la comparaison ne seroit pas juste, parce que de même que dans notre composition harmonieuse *ut* joint à *sol* fait une quinte, il faudroit que dans l'écriture *M* joint à *A* fit *Musa*. Mais il y a apparence que cette consideration du

A quoi
leur ser-
voit le
nombre
des sons?

nombre des sons, qui compose l'intervalle des consonnances, leur servoit à passer avec plus de justesse & de certitude d'une extrémité du Systeme à l'autre, en faisant ce que nos Musiciens appellent *Solfier*, quand on dit *ut re mi*, *ut mi*; *ut re mi fa*, *ut fa*; *ut re mi fa sol*, *ut sol*, pour aquerir l'habitude d'entonner juste *ut mi*, *ut fa*, *ut sol*. Cela se prouve par les différences que les Anciens mettoient entre les

Différen-
ces & di-
visions des
Systemes
selon eux.

Systemes, qu'ils divisoient en plusieurs espèces; car il y avoit trois for-

1. ἀγωγή.

2. πλοκή.

3. περίεξις.

4. τοῦτο ἔστι τὸ ἐν τῷ ἑνὶ ἁρμονίᾳ.

5. Ἐστὶ δὲ τοιαύτη τις ἀπὸ τοῦ ἀμελὲς τε καὶ ἀκριβοῦς τε, οἷον ἡ ἐν τῷ ἑνὶ ἁρμονίᾳ.

6. Ἀρμονία ὡς ἐστὶν ἡ συνημάντων σῶματα.

Psellus.

fortes de quartes, qui étoient différentes par la disposition du demi-ton, qui étoit dans les unes au commencement, dans les autres à la fin, & dans les autres au milieu du Systeme; cela fait voir, ce me semble, assés évidemment que les consonnances n'étoient presque jamais considérées par eux pour mêler un ton avec un autre; puisqu'il est constant, que pour cet usage il est indifférent quelle espece de quarte on employe, & que dans la composition toutes les quartes sont égales.

Consonnances comment considérées par les mêmes?

Mais la division, qu'ils faisoient des consonnances en leurs especes, donne encore mieux à entendre qu'ils ne les employoient point dans une composition harmonieuse; car ils ne connoissoient des consonnances que la quarte, la quinte, l'octave, & les reduplications de ces trois consonnances; les Systemes, qui étoient au-dessous de la quarte, sçavoir, la tierce majeure, la mineure, la seconde, & l'unisson, étoient mis avec la sexte & la septieme au rang des dissonnances.

Quelles étoient ces consonnances selon eux?

Plutarque fait deux especes de Systemes; les uns sont formez par la composition de deux sons, qui se chantent ensemble, les autres de deux sons, qui se chantent simplement, c'est-à-dire, l'un après l'autre. Ceux de la premiere espece, qui sont les véritables accords, étoient au nombre de cinq, sçavoir, la quarte, la quinte, l'octave, la douzieme, qui est la quinte au-dessus de l'octave, & la double octave. Les Systemes de la seconde espece étoient aussi au nombre de cinq, sçavoir, la dieze, le demi-ton, le ton, la tierce mineure, & la tierce majeure.

Deux especes de Systemes selon Plutarque.

Quels ils sont?

Il falloit avoir bien peu de pratique des consonnances pour en parler de cette sorte. Aussi est-il vrai, (ainsi qu'Aristoxene assure) que tous les Ecrivains qui avoient traité de la Musique n'avoient point parlé des Systemes avant lui, & qu'ils n'avoient pas dit un mot qui pût faire croire qu'ils eussent sçu quelles étoient les différences des consonnances non plus que celles des dissonnances.

Différences des consonnances & des dissonnances ignorées des Anciens.

Mais Aristoxene lui-même, avec toutes ses belles speculations & les profondes connoissances de la Musique, pouvoit-il sçavoir nôtre composition sans s'être aperçu que les deux tierces sont les plus belles & les plus parfaites des consonnances? que la quarte, dont toute l'Antiquité a parlé, comme de la premiere des consonnances, est la plus imparfaite, & qu'elle ne merite pas même le nom de consonnance; que l'octave & la quarte ne sont point d'une si grande utilité dans la composition que la tierce, qui a seule le privilege de paroître plusieurs fois de suite, cause de la diversité que les différentes qualitez qu'elle a de majeure & de mineure font avoir aux consonnances par son moyen. Enfin est-il probable que de bons Compositeurs de Musique

Quelles sont les plus belles consonnances?

P. 2

ayant

1. 'Εστὶ δὲ τὰ ἁρμόνια τὰ ἀτάκιστα καὶ ἀτάκιστα, ἐλάττω καὶ ὑπερβαίνει τὸ ἀτάκιστον, τὸ ἁρμόνιον, τὸ ἁρμόνιον, τὸ ἁρμόνιον. Euclid.

2. Au traité de l'harmonie, on dit que de Delphes, σύμμετρα, μελωδία.

3. Περὶ ἁρμονίας, ἡμετέρας, καὶ ἁρμονίας, πλὴν ὅτι λόγος ἀποκρίνεται οἱ αὐτοὶ ἡμῶν.

Elles ont
été igno-
rées des
Anciens.

La Musi-
que des
Modernes
est au-des-
sus de cel-
le des An-
ciens.

Entête-
ment des
admirateurs
de
l'Antiquité.

La Musi-
que des
Anciens
manque
de précep-
tes.

Elle étoit
fort im-
parfaite.

Leur mo-
dulation
quelle ?

Leur Te-
tracorde
& celui
des Mo-
dernes
quels ?

ayent eu dessein d'écrire de tout ce qui appartient à la Musique, comme Aristides Quintilianus a fait, sans avoir rien dit de sa principale & de sa plus noble partie, si elle leur avoit été connue ? & que parlant des consonnances ils n'eussent point enseigné quelles sont les loix, que l'observation de leurs propriétés a fait établir, pour leurs variations, leurs relations, leur suite, & leur mélange avec les dissonnances, & toutes les autres particularitez de la composition ou contre-point, qui élèvent nôtre Musique au-dessus de celle des Anciens, de même que les mixtes sont au-dessus des élémens, & les animaux au-dessus des mixtes : car on peut dire que la Musique des Anciens n'étoit que la matière dont la nôtre est composée.

Cependant les Admirateurs passionnez de l'Antiquité ne se veulent point rendre à des preuves si évidentes, ni avouer que la Musique des Anciens consistât en si peu de chose ; quoiqu'ils n'ayent rien à repliquer, sinon qu'il n'est pas croyable que cela soit ainsi, & que nôtre ignorance seule nous empêche de pénétrer les mystères merveilleux de cet Art des Anciens. Mais outre qu'il est clair que dans tout ce qu'ils ont laissé par écrit, on ne trouve aucun des préceptes que nos Modernes nous fournissent en grand nombre, pour ce qui regarde les regles de la composition à plusieurs parties, qu'ils appellent le Contre-point ; on peut dire qu'il n'est pas croyable, puisqu'il s'agit de probabilité, qu'ils ayent tû ces préceptes par une autre raison que parce qu'ils les ignoroient : car je dis que supposé qu'il y ait beaucoup de choses dans leurs écrits que nous n'entendions point, il y en a aussi assés entre celles que nous entendons, qui nous peuvent faire connoître que leur Musique étoit beaucoup éloignée de la perfection qu'elle a dans le Contre-point ; puisque même elle n'étoit pas encore arrivée à celle dont le simple chant est capable, à quoi néanmoins les Musiciens avoient tant travaillé, ainsi qu'il se void par la quantité des volumes qu'ils ont écrit sur cette matière.

Je me contenterai de rapporter quelques preuves de cette vérité, entre plusieurs autres, qui pourront être trouvées par ceux qui y regarderont encore de plus près que moi. Il est évident que leur modulation ou simple chant n'avoit point la douceur qui se trouve dans la nôtre, faute des demi-tons, qui servent à faire les cadences avec agrément. Le Vitruve François explique cela assés clairement dans les *Notes sur le iv. chap. du v. livre*, où il est montré que le Tetracorde des Anciens n'avoit effectivement que quatre cordes au lieu que le nôtre en a six, à cause de celles que nous avons ajoutées à chaque tetracorde ; sçavoir, deux dans le tetracorde *hypaton*, dont l'une est entre le *parhypate hypaton* & le *lichanos hypaton*, & l'autre entre le *lichanos hypaton* & l'*hypate meson* : dans le tetracorde *meson*, une entre le *parhypate meson* & le *lichanos meson*, & une autre entre le *lichanos meson* & le *mesé* ; & ainsi de même dans les autres tetracordes.

Il reste encore un témoignage dont on infere avec beaucoup de La Musi-
vrai-semblance que toute leur Musique n'étoit que pour le simple que des
chant : il se prend de l'étendue de leur Systeme, que tous leurs Ecri- Anciens
vains déclarent ne passer point l'étendue que la voix peut avoir natu- n'étoit
rellement ; qui est celle de deux octaves : car bien-que dans l'étendue le simple
de deux octaves on puisse faire une Musique à plusieurs parties, ainsi chant.
que nous la faisons avec une Guitte, il est bien difficile de conce-
voir qu'ils en fussent venus jusque-là, & qu'ils n'eussent point passé
outre, ainsi que nous avons fait dans nos instrumens, sur lesquels nous
jouons plusieurs parties, qui ont les trois ou les quatre octaves néces-
saires pour cela.

Enfin pour avoir une idée entiere de la Musique des Anciens & de
l'étendue de sa perfection, par les témoignages des Auteurs qui en ont
écrit expressément, il faut voir ce que Plutarque ¹ en rapporte ; car Qu'est ce
lorsqu'il traite de ceux qui l'ont inventée & augmentée, il établit seu- que Plu-
lement deux genres de ces Inventeurs. Les uns ont trouvé les sujets tarque dit
des Poëmes que l'on chantoit, sçavoir, les *Gymnopédies*, les *Endyma-* des Inven-
ties, les *Orthies*, les *Elegies*, les *Péanes*, les *Hyporchemes*, les *Odes*, teurs de la
& les *Dithyrambes*. Les autres ont inventé les *Genres de chant*, les Musique ?
Rhythmes ou cadences, & les *Modes* : mais il n'est fait aucune men-
tion de la division de la Musique en simple & composée de plusieurs
parties : car comme il est croyable que l'on a chanté à une seule voix,
avant que d'avoir chanté à plusieurs, Plutarque n'auroit pas manqué
de marquer les Inventeurs de ces deux genres de Musique, pour faire
voir le progrès qu'elle a fait en differens temps, & ne se seroit pas
contenté de donner pour les Auteurs des nouveautez, qui avoient été
introduites, les Inventeurs des nouveaux Modes, tels qu'étoient le
Philanthropique & le *Thematique* de Timothée & de Philoxene ; ces
inventions n'appartenant qu'au simple chant, & n'étant point capa-
bles d'établir des differences essentielles dans la Musique, comme sont
celles qui se prennent de sa simplicité & de sa composition.

Il faut maintenant passer à la seconde partie des témoignages que
les Anciens nous ont laissez par écrit de la perfection de leur Musique, Que dit
lorsqu'ils n'en ont parlé qu'en passant. Aristote ² dit qu'Architas de Aristote
Tarente fut le premier qui inventa les jouëts qui font du bruit pour de cer-
amuser les enfans ; parce que naturellement l'homme se plait au bruit, tains in-
& qu'il juge que la Nature, qui a mis dans le premier âge l'incapa- strumens
cité qu'il a de discerner le beau bruit d'avec celui qui ne l'est pas, de Musi-
rendroit les enfans assés satisfaits de celui d'un Cresserelle & d'un Gre- que ?
lot, jusqu'à ce qu'un esprit & un jugement plus mûr & plus formé
leur fit aimer & rechercher un bruit plus raisonnable & moins confus.

Si l'on considère la Musique des Anciens selon l'idée que ce qu'ils propre-
en ont écrit peut former dans nôtre esprit, on trouvera que c'étoit ment la
Musique
un des An-
ciens ?

Quelle
étoit la
Sympho-
nie du
temps de
Moïse, de
Saül, & de
David ?

un bruit fort convenable à l'enfance du Monde. Philon Juif a dit que Moïse étoit sçavant en Musique, peut-être avec la même probabilité que quelques uns ont dit qu'il sçavoit la Chimie; mais il paroît que sa sœur ne sçavoit pas le fin de la Musique, lorsqu'elle fit un concert de Tambours avec les autres Dames de l'armée qui sortoient de la Mer Rouge. Les autres Musiques, qui furent faites depuis, comme à l'entrée de Saül & de David après la défaite des Philistins, n'étoient guere mieux concertées. Les Tambours & les Cymbales, que l'on employoit dans ces Musiques, ne faisoient guere de meilleur effet que des Cresserelles & des Grelots; & avec tout le respect qu'on doit à la Musique qui se faisoit au chant des Pseaumes de David, il est difficile de s'empêcher d'avoir mauvaise opinion d'une Symphonie, où les Cors de chasse, les Tambours, & les Cymbales étoient mêlées aux Harpes & aux Psalterions.

Cette
Sympho-
nie est sou-
tenue, &
par qui.

On me dira que le bruit des Tambours ou des coups d'épée, qui dans la Musique de nos Opera a été mêlé aux voix & aux instrumens, faisoit une composition qui avoit quelque chose de fort agréable au gout de la plupart des Auditeurs; & qu'il ne faut point alleguer le mélange des Tambours & des Cymbales comme une preuve de la mauvaise Musique des Anciens, dans laquelle ces instrumens étoient employez. Mais il faut aussi demeurer d'accord, que cette particularité ne prouve point la bonté de leur Musique, ou du moins que cet assemblage de voix & de tambours n'étoit point une composition qui eût rien de la composition harmonieuse dont il s'agit: car cette composition harmonieuse consiste dans la proportion qu'il y a entre les différens tons des parties, qui font une rencontre agréable, eu égard à la nature des tons. Or dans les Tambours & dans les Cymbales il ne se trouve ni tons ni inflexions de sons, leurs sons n'étant point différens par degrez, mais seulement par espece, l'un étant sourd, & l'autre éclatant. Enfin le jeu de ces instrumens n'a rien qui puisse appartenir à la Musique, que le mouvement & la cadence, qui fait à la vérité une partie de la Musique en general, mais qui ne lui appartient point en qualité de Musique composée à plusieurs parties, telle qu'est celle dont nous entendons parler. Aussi ce que nous rapportons de la Musique du passage de la Mer Rouge & du Triomphe de Saül, est principalement pour donner une idée de la composition de la Musique des Anciens, & pour faire voir que ce n'étoit qu'un air tumultueux & confus des voix & des instrumens de plusieurs Musiciens, qui n'avoient point concerté, & qu'ils chantoient, & qui étoient seulement reglez par un sujet connu de tous ceux qui composoient cette Musique, faisant comme un Plein-chant, dont les Tambours & les Cymbales suivoient la cadence.

En quoi
consiste la
composition
harmonieuse?

Les Tam-
bours &
les Cymba-
les quels
instru-
mens ?

Qu'étoit
la compo-
sition de
la Musi-
que des
Anciens ?

Les Vers
des An-
ciens
quels ?

Il faut néanmoins avouer, que la beauté des Vers des Anciens, qui faisoient une partie de leur Musique, a été si grande, qu'il est bien difficile

ficile de se défendre, & qui fait qu'il est impossible de ne se pas laisser prévenir d'une opinion bien avantageuse pour le reste de leur Musique, dont nous avons un échantillon si parfait. Cela étant joint à ce que les Philosophes & les Historiens ont ajouté aux témoignages, que les Poètes ont donné de la Musique de leur temps, on peut dire que la croyance pieuse, que les Adorateurs de l'Antiquité ont, que leur Musique avoit la dernière perfection, a quelque fondement; mais à dire la vérité, il est pareil aux fondemens que l'on fouille dans les ruines des Palais, dont il ne reste rien autre chose que de premières assises de pierres brutes & mal taillées, sur lesquelles on peut présu- mer qu'il y avoit quelque chose de beau & de magnifique, mais dont on n'a pourtant point de connoissance certaine.

Il y a un assés grand nombre d'expressions dans les Auteurs anciens, qui semblent être fort avantageuses à leur Musique; mais il est aisé d'éluder la force de tous les argumens qu'on peut tirer de ces témoignages, qui sont presque tous fondez sur le mot de *Symphonie*, qui signifie en general l'assemblage de plusieurs sons, que nous appellons accord; mais ce mot a plusieurs autres significations particulieres, qu'il est nécessaire d'expliquer, pour faire voir qu'il n'y en a point dont on puisse conclure que les Anciens chantaient à plusieurs parties comme nous.

Il est parlé dans *Daniel chap. iii. versets 5. 7.* d'un instrument de Musique appelé *Symphonia*, que l'on veut faire passer pour quelque chose de plus parfait & de plus capable d'une Harmonie composée que n'étoit la Lyre à trois ou quatre cordes, & le Psalterion, sur lesquels on ne pouvoit jouer qu'une partie; mais il ne paroît point que cet instrument fit un autre effet qu'un accord qui servoit de bourdon aux autres, c'est-à-dire, à la Lyre & au Psalterion, qui jouoient un sujet à l'unisson.

Il n'y a pas long temps que cet instrument, que Daniel appelle *Symphonia*, étoit encore en usage parmi nos Vieilleux: un des Musiciens le touchoit, pendant qu'un autre jouoit du dessus du Violon: cet instrument étoit fait en forme d'un arc, sur lequel trois cordes étoient tendues: il ne servoit que comme de bourdon: & celui qui en sonnoit n'avoit rien autre chose à faire qu'à suivre le mouvement & la cadence du Violon.

Cette Musique représentoit assés bien celle des Anciens, en ce qui regarde l'Harmonie appelée *Symphonie*, tel qu'elle est définie par Cassiodore, car c'est assés que plusieurs tons se rencontrent agréablement ensemble pour la faire à toutes les conditions de cette définition; par Cas-

1. *In horâ, quâ audieritis sonum Tibe, & Fistule, & Cithare, & Sambuca, & Psalterij, & Symphonie, &c.*

2. Cette explication est de A. de Lira sur Daniel.

3. *Symphonia est temperamentum, quod est mixtum ex sonis gravis ad acutum, vel acuti ad gravem, melancolicus efficiens, & in voce, sive in flamine, sive in flumine, Cassiod. de Musica.*

En quoi
consiste
la véritable Har-
monie ?

A qui in-
connue?

La Symphonie des Anciens
quelle?

Celle des Nations
barbares
en quoi
consiste-t-
elle?

Son essen-
ce où ren-
fermée ?

Autre es-
pece de
Sympho-
nie parmi
les An-
ciens quel-
le?

Le Plein-
chant
quelle
Sympho-
nie?

Compa-
raison pri
se de cette
Sympho-
nie.

tion, suivant laquelle il n'est point nécessaire de changer cet accord, ni de varier par les diverses modulations des parties qui chantent chacune leur sujet à part ; & c'est en cela que consiste la différence spécifique, qui établit l'essence de l'Harmonie dont il est question, & que Cassiodore & les autres n'auroient point omise, si elle leur avoit été connue, vû le soin que cet Auteur a pris d'ajouter d'autres circonstances, qui sont tout-à-fait inutiles, comme celles qu'il prend de la voix, du pincement des cordes, & du soufflement des flutes, qui sont indifférentes à la véritable Harmonie, n'y ayant point d'autres règles dans nôtre Harmonie pour les flutes que pour les instrumens à corde & pour la voix.

Cela fait voir combien ils étoient peu avancés dans la connoissance de cette matiere , même au temps de Cassiodore , qui ayant écrit des derniers , a dû sçavoir tout ce que l'Antiquité avoit inventé dans la Musique ; & il est évident que leur gout pour les choses de cet Art n'étoit point encore parvenu à la délicatesse que l'on a eue depuis ; mais qu'il étoit fort conforme à celui qui regne encore parmi les Nations barbares , où la Symphonie de la Musique consiste principalement dans un bruit confus pour ce qui est des tons , mais fort bien réglé à l'égard du mouvement : nous en avons vû un échantillon il n'y a pas long temps dans le concert des Hiroquois , qui furent amenez en cette ville. Ce concert consistoit dans le chant de quelques uns de toute la troupe des Musiciens , qui chantoient à l'unisson & à l'octave , pendant que le reste accompagnoit ce chant en grondant rudement comme des pourceaux , avec des secouffes marquées par un mouvement & par une cadence fort bien réglée. Or il n'y a personne qui puisse nier que toute l'essence de la Symphonie , ainsi que Cassiodore l'explique , ne soit enfermée dans celle des Hiroquois , où la pointe & l'éclat des voix qui chantent le fujet étoit tempérée par le mélange de la gravité du grondement rythmique des autres Symphonistes.

Outre cette Symphonie tempérée du grave & de l'aigu, il y en avoit une autre parmi les Anciens qui étoit plus simple. Elle consistoit dans la conformité d'un même chant, d'un même mouvement, & d'un même ton, qui font les mêmes conditions qui font la perfection du Plein-chant, qui est une Symphonie, dont la beauté, la douceur, & les charmes touchent la plupart du monde avec beaucoup plus de force quand elle est bien juste, que ne fait l'Harmonie à plusieurs parties.

C'est de cette Symphonie que Saint Ignace ancien Pasteur de l'Eglise, a pris une comparaison, dont il se sert en *Epître* qu'il a écrite aux Ephesiens, lorsqu'exhortant les Prêtres à la concorde, il demande qu'elle soit semblable à la Symphonie & à la Musique, & qu'elle soit si juste, qu'ils ne fassent tous qu'une voix. De manière que quand

γ. Ἰνα σύμφωνοι ὄντες ἐν ὁμοιοτάτῃ ἐν ἐνότῃ ἀδῆτε ᾠμῶ.

quand Horace dit ¹ que la Symphonie mal accordée offense les oreilles, Qu'est-ce
cette Symphonie ne signifie point nécessairement autre chose que l'ac- qu' Hora-
cord des voix, qui chantant à l'unisson, ou à l'octave, ou à la tier- ce entend
ce, ne chantent toutes qu'un même chant. par Sym-
phonie?

Car le mot de *Symphonie* signifioit toutes ces manieres de chanter. Je trouve premierement que *Symphonie* se prenoit pour le chant d'un même sujet chanté par deux voix, ou par deux instrumens accordez à l'unisson. Aristote ² fait entendre que cela est ainsi, lorsqu'il dit que Qu'est-ce
la Symphonie n'est pas si agréable que l'Antiphonie; parce que dans qu'en dit
la Symphonie, dit-il, ³ l'une des voix étant tout-à-fait semblable à Aristote?
l'autre, il arrive nécessairement qu'il y en a une qui obscurcit l'autre, c'est-à-dire, qu'il semble qu'il n'y ait qu'une voix. Or supposé que les Anciens pratiquassent nôtre composition à plusieurs parties, ces paroles à la vérité pourroient signifier que l'unisson dans le contre-point n'est pas si agréable que les autres consonnances; mais la suite du discours fait voir que cela ne se peut entendre ainsi, & qu'il ne s'agit pas de contre-point: car il est dit au même endroit ⁴, qu'il n'y a que l'octave qui se puisse chanter, & que la quinte ne se chante point. Or il n'est pas vrai qu'il n'y ait que l'octave qui s'emploie dans le contre-point, & que la quinte ⁵ n'y soit point reçue. Il est donc constant que par les mots de *se chanter* il faut entendre le Plein-chant, dans lequel les voix chantent un même sujet; parce que le Plein-chant ne souffre point la suite de plusieurs quintes, mais bien de plusieurs octaves, de plusieurs unissons, & quelquefois de plusieurs tierces, ce qu' Aristote appelle *magadizein* ⁶, ainsi qu'il sera expliqué dans la suite.

Je trouve en second lieu qu' Aristote fait deux especes de Sympho- Deux es-
nie; l'une, qui retient le nom du genre, & qu'il appelle *Symphonon*, peces de
qui est le chant à l'unisson dont il vient d'être parlé; & l'autre, qu'il Sympho-
appelle *Antiphonon*, & Pindare *Antiphthongon* dans Athenée livre xiv. nie selon
Cette Musique Antiphonique étoit, lorsque deux voix ou deux instru- ce Philo-
sophe.

accordés à l'octave chantoient le même sujet, & cette manie-
re de chanter s'appelloit *magadizein* ⁷, à cause de l'instrument *Ma-* Qu'étoit-
gadis, dans lequel les cordes comme au Clavecin ou au Luth étant ce que ma-
accordées à l'octave, & étant pincées ensemble, ne passoient que pour gadizein?
une & ne faisoient que comme un seul ton. Cela est confirmé par Plu-

Tome II. Qq tarque

1. Ut gratas intus cœnas symphonia discors
Offendit. — De Arte Poët.

2. Ἠδιον τὸ συμφωνὸν τῷ ἀντιφωνῷ. Problem. xvi. Sect. xii.

3. Ὅτι ἀντιφώνη τῷ ἰστέραν ὁμοῦ πέν, ὥστε δύο αὐτῶς μίαν φωνὴν γινόμεναι ἀφαιρῆσαι τῷ δέ-
σπον. Ibid. 8.

4. Διὰ πάντες συμφωνίᾳ μόνῃ αὐτῇ. Ibid.

5. Διὰ τὴν αὐτὴν αὐτῇ ἀντιφωνῶν. Ibid.

6. Μαγαδίσειν. Athenée
7. Μεγαδίας ἢ τὰ Διὰ τῶν αὐτῶν, ὥστε ἴσα τὰ μέγαν τὰ ἐλάττωσαν ἡχοσφῆρα. Athenée
liv. xiv.

Les cordes des instrumens de Musique comment confidées par Plutarque? *tarque au Traité de l'inscription du Temple de Delphes, qui confidere les cordes des instrumens de Musique en deux façons, sçavoir, ou comme plusieurs cordes ne faisant qu'un ton, & il appelle cet assemblage ¹ Polychordia; ou comme étant de tons differens, & il appelle cela ² Pœcilia.*

Le Magadis ou le Barbiton quel instrument de Musique suivant Athenée & Horace? *Athenée dit que le Magadis étoit le même que le Barbiton & le Pectis; & il y a apparence que c'est pour cette raison que les Modernes appellent nôtre Luth Barbiton: & c'est peut-être encore aussi pour cela que la Muse, qui dans Horace ³ est dite jouer du Barbiton, a été appelée Polyhymnie, c'est-à-dire, qui joue plus d'une chanson à la fois, à cause qu'elle a été l'inventrice du Magadis ou Barbiton, dans lequel deux cordes étant pincées ensemble pouvoient en un sens être dites chanter deux chansons à la fois: & en effet Euphorion dans Athenée parle de la statue ancienne d'une Muse, qui tenoit en sa main l'instrument Magadis, & cette Muse apparemment étoit Polyhymnie.*

Combien de cordes il avoit? *Cet instrument au rapport d'Anacreon ⁴ avoit vingt cordes, qui est un assés grand nombre pour faire conjecturer que ces cordes étoient doublées comme à nos Luths, parce que les instrumens des Anciens n'avoient que peu de tons. C'est ce qui faisoit croire à Posidonius que les vingt cordes du Magadis étoient pour jouer les trois Modes anciens, sçavoir, le Dorien, le Phrygien, & le Lydien, qui avoient chacun sept cordes. Mais Posidonius est taxé d'ignorance par Athenée; & en effet pour jouer les trois Modes, qui n'étoient distans que d'un ton l'un de l'autre, c'étoit assés d'ajouter deux cordes aux sept, & une troisieme pour parfaire l'octave du Lydien; & cela faisoit le nombre de dix, qui étant doublé en mettant les cordes deux à deux produisoit les vingt dont parle Anacreon.*

Comparaison & proverbe tirez de cet instrument. *Le Poète Comique Alexandride ⁵ use d'une comparaison prise de cet instrument, qui fait entendre qu'on en touchoit deux cordes à la fois, & que ces cordes n'étoient pas à l'unisson, lorsqu'il dit, je vais comme le Magadis vous faire entendre une chose qui est tout ensemble & basse & relevée; & cette comparaison prise du Magadis a donné lieu à un proverbe ⁶, par lequel on exprimoit la jonction de deux choses différentes.*

Il étoit composé de deux flûtes. *Athenée dit que le Poète Ion a crû, contre l'opinion d'Aristoxene, que le Magadis étoit composé de deux flûtes; & en effet on voit encore en quantité de sculptures anciennes de Bacchantes & de sacrifices, que les Musiciens qui y sont représentés jouent de deux flûtes à la*

1. Πολυχordia. 2. Ποικιλία.
 3. — nec Polyhymnia.
 4. Lesboum refugit tendere Barbiton. Carm. lib. 1.
 5. Ὡς δ' εἰκοσι χορδαῖς μαγάδιον ἔχων.
 6. Μαγάδιον λαλῶσα μικροῦ καὶ σοὶ καὶ μεγάλου. Athen. 12.
 7. Erasmus Chil. ix. Cent. Junius Cent. vii.

la fois ; car bien-que ces flutes soient égales en longueur, il n'est pas impossible qu'elles sonnassent des tons differens, parce qu'elles étoient de grosseur differente, ainsi que Plin^e au *livre xvi. chap. xxxvi.* & Theophraste au *livre iv. de l'Histoire des Plantes* remarquent, qui disent que les flutes droites étoient faites du haut de la canne, qui est le plus menu, & les gauches du bas, qui est le plus gros : car cette grosseur differente faisoit aussi que les tons étoient differens, les deliées rendant un ton plus bas avec un son plus foible, & les grosses un ton plus aigu & plus fort. Mais soit que ces flutes soient le Magadis ou non, il est bien difficile que ces deux flutes, qui n'avoient chacune qu'une main qui en jouât, pussent faire une fort belle Musique ; & il n'importe point aussi de discuter si le Magadis étoit composé de cordes ou de flutes, c'est assés qu'elles fussent jointes deux à deux, pour faire voir que dans la Musique des Anciens l'on chantoit un même sujet, quelquefois à l'unisson, quelquefois à l'octave ; & que cela s'appelloit *Symphonie*, pour montrer que le mot de Symphonie ne signifioit pas parmi eux une Musique à plusieurs parties, comme parmi nous.

Mais il faut encore remarquer, que les cordes du Magadis n'étoient pas seulement accordées à l'octave, mais aussi quelquefois à la tierce. Je trouve cela dans ce qu'Athenée rapporte de Pindare, qui écrivant à Heron dit que la Musique chantée par un enfant, qui joint sa voix à celle d'un homme, s'appelle Magadis, parce qu'ils chantent ensemble l'un & l'autre un même chant selon deux modes ; & je trouve que chanter selon deux modes ne sçauroit signifier autre chose que chanter à la tierce, & que ce ne sçauroit être à la quinte, ni à la quarte ; parce qu'Aristote dit expressément, que ces consonnances ne se *magent* point, c'est-à-dire, qu'elles ne se chantent point ensemble & de suite comme l'octave & l'unisson. Horace¹ me fournit cette explication, quand il dit que l'on peut chanter ensemble deux modes, sçavoir, le Dorien, & le Barbare, c'est-à-dire, le Lydien, & non pas le Phrygien, ainsi que les Commentateurs d'Horace l'interprètent ; parce que le Phrygien est à un ton près du Dorien, ce qui fait la seconde, qui ne se chante point ; mais le Lydien, qui est à la tierce, se pouvoit fort bien chanter, à cause de la propriété que la tierce a de pouvoir être chantée de suite sans choquer l'oreille, comme la quinte le fait, soit dans les voix, soit dans les cordes des instrumens, n'y ayant que l'Orgue qui la puisse souffrir dans le mélange des tuyaux qui font le Nazard.

On peut encore ajouter une remarque, qui peut servir à expliquer la difference qu'il y a entre le² *Symphonon* & le³ *Antiphonon* des An-

1. *Symphonon* est mistum Tibialis carmen. Lyræ
Hæc Dorium, Barbaram, Epod. ix.
2. Συμφωνον.
3. Αντιφωνον.

Difference
ce entre le
cions, Sympho-
non &
l'Antiphono-
non des
Anciens.

Qu'est-ce
que l'An-
ti-phonie de
l'Eglise ?

ciens, qui est le nom qui a été retenu pour le chant de nos Eglises ; que l'on appelle *Antiphone* ou *Antienne*, qui est cette partie du service qui se chante par tout le Chœur, la voix des enfans de Chœur étant jointe avec celle des Chantres ou Chappiers pour chanter ensemble un même sujet : car les Antiphones sont vrai-semblablement ainsi appelées, pour les distinguer des Repons, dans lesquels les Chantres ou Chappiers chantent quelquefois deux à deux, ou quatre à quatre à l'unisson, & alternativement avec tout le Chœur ; au-lieu que les Antiphones sont chantées par tout le Chœur, à la reserve du premier mot, qui est chanté à l'unisson par les Chappiers.

S'il les An-
ciens ig-
noroient
la compo-
sition à
plusieurs
parties.

On dira peut-être que puisque les Anciens avoient une connoissance des consonnances assés particuliere pour sçavoir les proprietéz qu'elles ont, les unes de pouvoir être mises de suite, & les autres de ne le pouvoir souffrir ; il s'ensuit qu'ils n'étoient pas ignorans de la composition à plusieurs parties, qui est fondée sur la connoissance de ces proprietéz des consonnances.

Que la
connois-
sance des
proprie-
tez des
conson-
nances est
très facile.

Mais il n'est point évident que cette consequence soit nécessaire ; il s'ensuit seulement que la connoissance de ces proprietéz est très facile, étant sujette à un sens, & que ce qu'il y a de doux & de rude non seulement dans les consonnances, mais même dans l'ordre & dans le rapport qu'elles ont les unes aux autres, est sensible à toutes les oreilles qui sont capables de connoître l'Harmonie ; mais il ne s'ensuit pas qu'avec la faculté que l'on a de connoître qu'une chose est belle & agréable, quand on la void ou quand on l'entend, on ait le pouvoir de la faire ou de l'inventer ; & nous avons d'ailleurs assés de marques convaincantes de la pauvreté de la Musique des Anciens, pour n'être point obligés de juger avantageusement de leur capacité sur ce sujet.

Qu'est-ce
qu'Horace
entend
par le mê-
lange des
Clairons
& des
Trom-
pettes ?

Ainsi quand Horace parle du mélange des Clairons & des Trompettes, il ne signifie point que ces instrumens fissent une autre Harmonie que celle qu'ils font encore à présent : car bien-qu'il y ait des consonnances des Trompettes entre elles, & des Trompettes avec le Clairon, on ne peut pas dire qu'elles fissent une Musique à plusieurs parties, parce que la variation des consonnances & le chant différent ne s'y rencontrent pas : car il ne s'agit point de montrer que les Anciens employoient des consonnances dans leur Musique, mais seulement de sçavoir si ces consonnances étoient variées par des relations différentes, & par la diversité des chants de chacune des parties.

Que la va-
riation des
conson-
nances a
été igno-
rée des
Anciens.

Or cela ne se trouve point dans les écrits des Anciens bien entendus & bien expliquez ; mais seulement, lorsqu'on (ainsi qu'il arrive assés souvent) ils se servent de comparaisons tirées de la Musique ; car si l'on n'y prend garde, on donne aisément à ces comparaisons une interpretation selon la phrase que l'on a, & non point selon le sens naturel des

des paroles. Ainsi quand on trouve par exemple dans Longin¹, que le style sublime peut souffrir quelquefois des expressions moins relevées, parce qu'elles servent à faire paroître le reste avec plus de pompe & d'éclat, de même que dans la Musique il est bon d'entremêler le rude avec le doux, afin d'en augmenter l'agrément; il est certain que si l'on ne prenoit garde à la véritable signification des termes dont cet Auteur s'est servi, l'on ne manqueroit pas d'entendre qu'il veut parler des consonnances & des dissonnances, que l'on mêle souvent ensemble avec un grand succès dans la composition de la Musique à plusieurs parties: parce que la connoissance, que nous avons que cela se pratique dans nôtre Musique, nous fait aisément penser que cela se doit interpreter de la sorte. Cependant Longin n'a jamais eu la pensée que l'on lui attribue: car il ne parle point de consonnance ni de dissonnance, mais seulement des ² sons, dont il fait deux especes; il appelle les uns les ³ principaux ou dominans, & les autres les ⁴ extraordinaires; & il entend, que pour faire un beau chant il faut que les cadences tombent quelquefois sur des cordes extraordinaires, c'est-à-dire, qui soient hors le mode, afin que venant ensuite à s'arrêter sur les cordes principales & dominantes, le chant ait plus de douceur & d'agrément; mais cela n'est dit que pour le simple Chant.

La même chose se doit entendre, ce me semble, lorsque Cicéron⁵ dit, que les ports de voix qui la font passer par de faux tons, sont plus agréables que lorsque la voix s'arrête justement sur les tons, & qu'elle saute de l'un à l'autre sans couler sur les tons qui sont entre deux: car ces faux tons ne sont point, ainsi que quelques uns veulent, des dissonnances, ni les tons justes ne doivent point être pris pour des accords parfaits; que l'on mêle agréablement ensemble dans la composition de la Musique à plusieurs parties.

Ainsi quand on voudra employer ce que Platon au liv. III. de la République rapporte du nombre des divers sons qui s'accompagnent dans l'exécution du Chant, pour en tirer des inductions de tout ce que ce grand personnage dit de ceux qui jugeoient de la Musique plutôt par l'oreille que par la raison; & de ceux qui cherchoient les causes naturelles de l'agrément & de la rudesse des accords; on peut avouer que cela fait voir que les Anciens employoient les accords dans le jeu de quelques instrumens; mais il ne s'ensuit pas de là que toute Musique, où il y a quelque accord d'un grave avec un aigu, soit une Musique à plusieurs parties: car outre ce qui a déjà été dit de l'instrument Magadie, ceux qui savent quel étoit le jeu de la simple Mandore, dont l'usage est aboli depuis quelque temps, peuvent aisément

1. ὅτι καὶ ἐν μουσικῇ ἀγαθὸν ἔστιν ὅταν κατὰ τὸν ὁρμῶν οὐκ ὀρθῶς ὁρμῶν ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πρὸς τὸ ἕτερον μεταβαίῃ. 2. ὁρμῶν. 3. Κυβερνήται. 4. Παράδοχοι. 5. Molliores sunt et des cationes in cantu. Platon. et la de vocula, quam certum est se verere. lib. 111. de Oratore, tom. 1. pag. 171.

Si Longin a parlé des consonnances & des dissonnances.

Comment il distingue les sons, & qu'est ce qu'il entend?

Que dit Cicéron des ports de voix?

Qu'entend Platon par le nombre des divers sons?

La Musique des Anciens n'étoit point à plusieurs parties.

ment concevoir, comment dans les instrumens des Anciens il se pouvoit rencontrer des accords sans que leur Musique fût à plusieurs parties: car la Mandore ¹ étoit du temps des Anciens.

La Mandore quel instrument?

Comment on en jouoit?

Qu'est-ce qu'en dit Horace?

En quoi consiste la principale partie de la Musique des Anciens?

Que dit Platon de la cadence & de l'Harmonie?

Qu'appelle-t-il l'Harmonie?

Qu'entend-il par le mot de l'Anharmonie?

Cet instrument est monté de quatre cordes, dont la chanterelle sert à jouer le sujet; elle est pincée par le doigt index, auquel une plume est attachée, qui tient lieu du *Plectrum* ou *Pecten* des Anciens. Les trois autres cordes font une octave remplie de sa quinte, & sont frappées l'une après l'autre par le pouce, au hazard si ces trois cordes qui sont comme autant de bourdons s'accordent avec les tons du sujet, qui doit être néanmoins dans le mode sur lequel le bourdon est accordé, c'est-à-dire, que la chanterelle doit être accordée en sorte que les cadences principales & les dominantes tombent sur les bourdons. Il faut encore remarquer, que le pouce frappe les bourdons suivant le rythme ou la cadence, qui est propre à la chanson qui se joue: car il frappe quatre ou huit coups pour chaque mesure si elle est binaire, & trois seulement si elle est triple. Horace ² semble designer le jeu de cet instrument, quand il dit: *Prenez garde, vous qui voulez joindre votre voix au son de ma Lyre, que la mesure de la chanson que je joue est sapphique, & que les battemens de mon pouce vous la marquent.*

Or les différentes règles, qu'ils avoient pour ces mouvemens, faisoient la principale partie de leur Musique: c'est pourquoi les Tambours & les Cymbales, qui n'ont rien autre chose que le mouvement & la cadence, étoient mis entre les instrumens les plus considérables. Platon dit ³ que *ce qu'il y a de bien ou de mal dans la cadence*, a autant de force pour émouvoir ou pour ne pas émouvoir, que *ce qu'il y a de bien ou de mal dans l'Harmonie*. Mais il faut remarquer, (ainsi qu'il a été dit) qu'Harmonie ne signifioit point les accords de plusieurs parties, mais seulement la beauté du chant ou le contraire; & qu'*Euarmonie* ou *Anarmonie* ne se disoit pas des bonnes ou des mauvaises consonnances, mais des chants agréables ou désagréables. Cela se prouve par tous les endroits où Platon parle de la Musique: car il appelle toujours Harmonie ce que nous appelons Mode; il dit que les Harmonies Ioniennes & Lydiennes sont molles & effeminées, pour signifier que les cadences de ces Modes ont une douceur qui ne se trouve point dans le Dorien ni dans le Phrygien. Or il est constant que le Mode n'appartient point à la Musique à plusieurs parties, mais seulement au simple Chant.

Quand Platon fait distinction entre le Chant simple & celui qui est composé de tous les genres d'Harmonie, qu'il appelle ⁴ *Anharmonie*, il est certain qu'il n'entend point la composition de plusieurs sons par la

1. Elle est appelée *πάρδορα* dans Athenée liv. iv.

2. *Lesbium servate pedem* Poétique

Pollicis ictum. Carn. lib. iv. od. vi.

3. *Τὸ εὐεχθὸν καὶ τὸ ἀπρόχρον.* Τὸ οὐκ ὀρθόν καὶ τὸ ἁρμόνιον.

4. *Ἀναρμονία*

la rencontre que des chants divers peuvent faire, mais seulement un chant qui est composé de trois genres : car Euclide ¹ enseigne qu'il y avoit un quatrième genre composé des trois ordinaires, savoir, du Diatonique, du Chromatique, & de l'Enharmonique : où par ce genre composé il entend la Musique qui se jouoit sur l'instrument à vingt cordes, dont parle Anacreon, & dont il a été fait mention ci-devant, qui suffisoit à jouer tous les Modes : ou si l'on veut que cette Harmonie signifie un accord, il n'y a rien qui oblige de croire que cet accord fût autre chose que le bourdon à trois cordes, qui comprend toute l'Harmonie des Anciens, c'est-à-dire, toutes les consonnances qu'ils connoissoient, savoir, la quarte, la quinte, & l'octave : parce que dans ces trois bourdons, dont les deux extrêmes sont à l'octave, celui du milieu, qui remplit l'octave, fait la quinte à l'égard de l'octave d'en-bas, & la quarte à l'égard de l'octave d'en-haut.

Qu'entend Euclide par le quatrième genre d'Harmonie ?

De quoi étoit composée l'Harmonie des Anciens ?

Par la même raison, quand Seneque parle ² d'un Chœur de Musique composé de plusieurs voix qui ne rendent qu'un seul son, & où ces voix sont les unes hautes, les autres basses, les autres moyennes ; où les voix des hommes & des femmes sont tellement mêlées au son des Flutes, que l'on ne les entend point séparément, mais toutes ensemble ; cela ne signifie point nécessairement autre chose qu'un Plein-chant, dans lequel la voix claire des femmes étant à l'octave de celle des hommes, & les Flutes étant à la double octave, il est vrai de dire, qu'il y en a de hautes, de basses, & de moyennes : enfin cela ne signifie point un concert à plusieurs parties, si les chants ne sont différens, & s'il n'y a variation de consonnance ; & il est clair que cette variation n'étoit point dans ce Plein-chant, parce qu'il est dit que l'on n'entend point distinctement ce que chacun chante en son particulier, ce qui seroit, s'il y avoit des parties qui chantaient des chants différens.

Qu'entend Seneque par un Chœur de Musique composé de plusieurs voix, qui ne rendent qu'un seul son ?

Après avoir expliqué ce que l'on trouve dans les écrits des Anciens en faveur de l'opinion de ceux qui croient que leur Musique étoit à plusieurs parties, & après avoir fait voir que l'on n'en peut rien conclure de certain, il reste de satisfaire aux témoignages qu'ils ont rendu des merveilleux effets de leur Harmonie, afin d'examiner s'il s'enfuit de là qu'elle eût toute la perfection qui se trouve dans la nôtre.

Si l'Harmonie des Anciens étoit aussi parfaite que celle des Modernes.

Il faut premièrement considérer deux choses. La première est, que la beauté des Vers qui se chantoient par une seule voix, ou par une voix jointe aux instrumens qui jouoient le sujet qu'elle chantoit, faisoit la plus grande partie de l'agrément de cette Musique, ainsi qu'Ho-

Qu'est-ce qui faisoit le principal agrément de la Musique ?

1. Κονὸν καὶ μιστόν, ἢ ἄλλοις ἁρμονίαις ἵσταντο ἐπὶ τῶν ἰσθμίων. *Introduc.*
2. Non videtur quàm multorum locibus chorus constet ? Unde tamen ex omnibus sonus reddatur. *Alcuna illic acutior, aliqua gravis, aliqua mediocris. Accedunt viris femina, interponitur Tibia singulorum, & latius sonus, omnium apparatus.* *Epist. LXXXIV.*

race témoigne, quand il dit ¹, *Ce sont vous mes Vers qui faites que le son de ma Lyre a quelque chose d'agréable.* Car ces paroles font entendre, que le bruit & le pincement des cordes a véritablement de la douceur, mais qu'il est nécessaire que celle des Vers y soit jointe; autrement ce son simple est une chose médiocrement agréable, de même que des Castagnettes sans les Violons & sans la danse ne sont pas fort divertissantes. Cela fait voir aussi que le jeu de leur Lyre étoit assés pauvre & bien différent de celui de nos Luths, de nos Tuorbes, & de nos Claveffins, qui n'ont point besoin que la voix ni les paroles y soient jointes pour contenter les oreilles.

Que les Modernes ne sont pas bien disposés pour juger de ce que les Poètes anciens ont dit de la Musique.

Il faut remarquer en second lieu, que nous ne sommes pas disposés comme il seroit nécessaire pour bien juger des expressions que les Poètes anciens nous ont laissées de leur Musique, qui nous la font paroître si merveilleuse & si touchante: parce que nôtre imagination, qui est remplie de l'idée des choses dont nous avons la connoissance, ne manque jamais à nous l'offrir pour nous représenter celle des choses de leur genre dont nous n'avons point la connoissance aussi-tôt qu'elles sont proferées; & de même que tout homme, qui n'auroit point vu les femmes des Negres, si on lui parloit de la plus belle femme de tout le Royaume d'Ardres, ne pourroit s'empêcher de se représenter quelque chose de beau: il est aussi bien difficile que l'idée de l'excellente Musique, que nous entendons tous les jours, ne se présente à nôtre imagination, quand nous lisons la description qu'Horace ² fait par exemple des agréables concerts de Flutes & de Lyres, dont Mecenas faisoit retentir son superbe Palais dans ses magnifiques festins: il est bien difficile de ne se pas représenter les Hotterres avec Philebert, qui joignent la douceur de leurs Flutes au Claveffin de Monsieur Chambonniere, au Tuorbe de Monsieur Itier, & à la Bassè de viole de Monsieur le Camus, le tout par la conduite & sur la composition de Monsieur Lully: où toutes les parties ont chacune leur chant à part, qui avec la liberté, que sa beauté & son agrément semblent témoigner, se laisse conduire par des loix étroites & rigoureuses, qui l'obligent de se rendre aux accords où il semble se rencontrer par hazard, mais en cent façons différentes, dans lesquelles une même douceur, une même beauté se remarque perpétuellement. Cependant tout ce qu'Horace dit de son mélange de Flutes douces & de Lyres; tout ce qu'il marque des differens Modes dont on se sert dans cette Musique; tout le Dorien & tout le Lydien, qu'il étale avec tant de pompe ne signifie rien qui ne puisse être executé par un Violon joint au Flageolet ac-

L'Harmodie des Modernes quelle?

Elle est bien différente de ce qu'en dit Horace.

1. *O, testudinis aurea*

Dulcem quæ strepitum æda, temperas! Carm. lib. 1. od. 11

2. *Tecum sub alta (sic Jovi græcum) domo,*

Beate Macenas, bibam lib

Sonante mistum Tibiis carmen, Tyræ,

Huc Dorium, illis Barbari. 1. Epod. 12.

cordez ensemble à la tierce ; ce qui ne fait point un concert fort agréable , & qui n'est point aussi à plusieurs parties , quoiqu'il soit composé de plusieurs instrumens.

Or les grandes douceurs , qui sont dans l'Harmonie de notre Musique , n'étoient pas seulement inconnues aux Anciens , parce que le peu qu'il y en avoit dans leur Musique les charmoit assez pour les empêcher de penser à quelque chose de plus beau ; mais il étoit même défendu par leurs loix de rendre la Musique trop agréable , de crainte qu'en amollissant les esprits elle ne corrompît les mœurs : il semble même que Plutarque prévoyoit le reproche que l'on devoit faire à la Musique de son temps sur sa pauvreté , lorsqu'il dit , que ce n'étoit point par ignorance que la Musique des Anciens à son égard étoit si simple & si nue , mais qu'ils la vouloient ainsi par politique.

Mais cependant le moyen d'avoir des pensées si basses pour une Musique , qui avoit bâti Thebes , qui avoit apprivoisé les animaux les plus farouches , qui avoit attiré les forêts , qui avoit arrêté les vents & les fleuves , enfin qui avoit chassé la peste , & ressuscité les morts ? Je ne répondrai point à cela , que pour en trop dire les Anciens donnent lieu de ne rien croire de tout ce qu'ils disent sur ce sujet : je dirai seulement que toutes ces expressions fabuleuses ne prouvent rien autre chose , sinon qu'ils étoient fort contents de leur Musique telle qu'ils l'avoient , & qu'ils n'auroient pas peut-être exprimé moins fortement le plaisir qu'elle leur causoit quand elle auroit encore été moins bonne qu'elle n'étoit. On voit tous les jours des gens transportés d'un excès d'amour pour des choses que tout le reste du monde ne trouve que médiocrement aimables : parce que la grandeur de l'amour dépend autant de la disposition de ceux qui aiment , que de l'excellence des objets de leur amour. Les Anciens pouvoient être sujets à des tendresses pour des beautés dont nous ne serions point touchés. Nous en faisons l'expérience dans les divers naturels des nations , & même des personnes différentes. Les Asiatiques sont sensibles jusqu'à l'extase pour des douceurs qui ne nous émeuvent que légèrement : un bracelet de cheveux qu'un Amant a de sa Maîtresse , une action d'esprit qu'une mère remarque en son enfant qu'elle a à la mammelle , donne des plaisirs dont la grandeur n'est point proportionnée au mérite de ces choses-là.

Il ne faut point dire que ces transports excessifs n'arrivent qu'à des personnes dont le jugement est affoibli par la passion , qui étant une maladie de l'esprit ne doit point faire avoir une mauvaise opinion de la justesse du jugement , dont ce même esprit peut être capable lorsqu'il est dans son état naturel ; que la bonté du goût des Anciens est assez averée par les autres choses qu'ils ont estimées avec raison , puisque l'excellence de ces choses nous est connue , & enfin qu'étant persuadés comme nous le sommes , que les autres ouvrages admirables ,

Ses grandes douceurs inconnues aux Anciens.

Il étoit défendu chez les Anciens de rendre la

Musique trop agréable.

Effets merveilleux de la Musique des Anciens.

Les Anciens étoient fort contents de leur Musique.

Diversité des goûts dans les différens Peuples.

Que la passion ne doit point affoiblir la justesse du jugement.

Qu'est-ce qu'on peut dire du

gout & que leurs grands genies ont produit dans la Peinture, dans l'Architec-
des ouvra- ture, dans la Sculpture, dans la Poësie, &c. ne sont point indignes
ges des des grandes louanges que les Ecrivains leur ont données, nous devons
Anciens? présumer qu'il en est de même de leur Musique.

Car je répons que si nous sommes persuadés de la grandeur incom-
parable de toutes ces merveilles, il se peut faire que ce n'est que fau-
te d'y avoir pensé assés attentivement; & que les miracles que l'on al-
legue de leur Peinture, pour ne point parler des autres, ne sont point
Qu'est-ce que l'on plus croyables que ceux que l'on attribue à leur Musique, si l'on exa-
doit croire mine ce que cette Peinture pouvoit être par les témoignages que les
de leur restes de l'Antiquité nous peuvent fournir, qui se reduisent à leurs ou-
Peinture vrages de Sculpture, qui seuls ont été conservez, & aux conjectures
& de leur Sculpture? que l'on peut tirer de ce que leurs Auteurs ont écrit de la Peinture.

Or pour ce qui est de la Sculpture, il est vrai que nous en avons de
fort beaux ouvrages; mais la perfection des ouvrages de Sculpture ne
doit point faire conclure celle de la Peinture; parce qu'il n'y a au-
cune comparaison de l'art & de l'industrie qui est nécessaire pour reüs-
En quoi différent un Scul- sifir dans la Peinture, avec ce qui suffit pour la Sculpture. La raison
pteur & de cela est, qu'un Sculpteur n'est à l'égard de la nature qu'il imite,
un Pein- que ce qu'un Peintre copiste est à l'égard d'un tableau qu'il copie;
tre? ou que le Magon, qui moule une statue, est à l'égard du Sculpteur
qui l'a faite.

Ce qu'il y L'art, qui est particulier à la Peinture pour représenter les distan-
a de diffi- ces & les reliefs, & la véritable figure des corps par l'apparence des
cile dans distances & des reliefs, est une chose très difficile, dans laquelle les
la Peintu- Anciens pourroient n'avoir reüssi que médiocrement, quoiqu'ils eus-
re. sent excellé dans la Sculpture; mais ces mêmes ouvrages de Sculptu-
re, qu'ils nous ont laissez, nous font connoître qu'ils ont ignoré le
fin de la Peinture, puisqu'ils font voir qu'ils ont manqué dans les
Les An- principes les plus communs; cela se prouve par les bas-reliefs que nous
ciens ont ignoré le avons d'eux, où l'on remarque qu'ils n'observoient point les regles
fin de la nécessaires à la représentation des distances dans leurs Peintures, puis-
Peinture. qu'ils ne les observoient point dans les bas-reliefs, qui sont des ouvra-
ges que l'on peut dire participer autant de la Peinture que de la Scul-
Ils n'ob- pture: car il se trouve dans leurs bas-reliefs que les figures qu'ils veu-
servoient lent représenter éloignées ont la même force & la même grandeur que
point de celles qu'ils veulent faire paroître proches.

Pour ce qui est des particularitez que nous lisons dans leurs Auteurs,
qui peuvent nous faire connoître quelle étoit l'excellence de l'art que
les Peintres employoient dans leurs ouvrages, je me contenterai d'ap-
porter quelques uns de ces témoignages, qui sont en grand nombre,
pour faire voir combien ils étoient peu avancez dans la connoissance
des secrets de la Peinture. Plin au livre xxxvi. chap. xxv. rapporte
une anecdote qui prouve que les Anciens n'avoient point de secret pour
la Peinture.

1. Mirabilis ibi columba bibula, & aquam umbræ pitris infuscans.

comme une chose merveilleuse l'art dont Sofus s'étoit avisé pour peindre l'ombre que la tête d'une colombe faisoit sur l'eau où elle beuvoit; ce qui fait voir que la pratique du jour & des ombres étoit une chose peu commune en ce temps-là, & que l'excellence de leur Peinture consistoit principalement dans la propreté & la délicatesse du pinceau, ainsi qu'il paroît, à ce que le même Auteur au *livre xxxv. chap. x.* dit d'un merveilleux tableau, qui avoit été long temps gardé à Rome, & qui fut brûlé lorsque le feu prit à la maison de César. Ce tableau avoit été considéré de toute l'Antiquité comme le plus bel effet de l'art de la Peinture: la beauté de ce tableau consistoit en une ligne fort déliée qu'Appellès avoit tracée, sur laquelle Protogene en avoit tiré une autre, & Apellès encore une troisième presque imperceptible.

En quoi consistoit l'excellence de leur Peinture?

Cette sorte de perfection de la Peinture est encore celle en laquelle les Chinois excellent, ainsi que nous voyons dans leurs ouvrages de vernis, où ils usent d'une propreté & d'une justesse presque inimitable; mais où il n'y a ni dessein, ni proportion, ni esprit. Si nous n'avions point vû de ces ouvrages, & que l'on nous dit que les Chinois sont en possession de cultiver les Sciences & les Arts plusieurs siècles avant que les Grecs eussent commencé à s'y adonner, & que les plus habiles qui ont excellé dans toutes les autres nations n'ont été que des aveugles en comparaison d'eux; croirions-nous que leur Peinture fût si peu de chose, & que tout son art fût renfermé dans cette seule délicatesse? qui est l'effet d'une application que l'on peut dire être particulière aux bêtes, puisqu'elle est semblable à celle avec laquelle les abeilles & les araignées travaillent à leurs ouvrages, dont la justesse & la régularité, toute inimitable qu'elle est à l'industrie humaine, n'approche point de la structure de nos palais, ni de la tissure de nos tapisseries, dont l'excellence dépend davantage du dessein & de l'esprit, que de la justesse de l'exécution.

La Peinture des Chinois quel- le, & en quoi elle consiste?

Les ouvrages des bêtes en quoi differens de ceux des hommes?

Qu'est-ce donc qui nous empêche de croire que les Anciens ne se sont attachés qu'à cultiver la seule partie de la Musique qui consiste dans le simple Chant, auquel ils ont donné si l'on veut toute la propreté & toute la délicatesse dont il étoit capable? de même que dans la Peinture ils n'ont point été au-delà de la délicatesse des traits, qui fait la moindre partie de l'excellence de notre Peinture; & que dans l'une & dans l'autre de ces Sciences ils ne se sont appliqués qu'à perfectionner ce qui les peut rendre capables d'émouvoir les sens ou le cœur, & qu'ils ont négligé ce qui peut toucher l'esprit.

Quelle partie de la Musique & de la Peinture ont cultivé les Anciens?

Car il faut considérer que la Musique & la Peinture nous peuvent toucher en ces trois manières. La Peinture par la vivacité du coloris, & par la délicatesse des traits, de même que la Musique par la netteté

Manières dont la Musique & la Peinture nous peuvent toucher.

R. 2

1. *Placuitque sic eam tabulam posteris tradi, omnium quidem, sed artificum precipuo miraculo.*

& par la justesse de la voix charme nos sens ; la Peinture par la simple représentation des passions, de même que la Musique par les accens & par les modes ou gais ou tristes nous cause des émotions de joye ou de tristesse ; & la Peinture par l'ingenieuse & artiste représentation de ce qu'elle veut représenter, de même que la Musique par le sçavant mélange & par la belle suite des consonnances contente l'esprit, & lui cause une admiration, où le cœur & les sens ont fort peu de part ; comme au contraire ce qui est pour toucher les sens & le cœur n'a que faire pour cela d'aucun artifice, & y réussit mieux par l'exposition nue & simple de la chose même telle qu'elle est dans son naturel, que si l'on apportoit beaucoup d'esprit pour la représenter, parce que les reflexions & le raisonnement, qui sont nécessaires pour goûter les choses où il y a beaucoup d'esprit, détournent l'ame de cette entiere & attentive application, dont le cœur & les sens ont besoin dans leurs operations.

Pourquoi les Musiciens & les Peintres de l'Antiquité pouvoient-ils faire de si grands miracles avec si peu d'art ?

Dé quoi ils ne se font point mis en peine ?

Que faisoient-ils dans leurs Pièces de Théâtre ?

Différens jugemens sur les ouvrages de Peinture.

Il ne faut donc pas s'étonner si les Musiciens & les Peintres de l'Antiquité faisoient de si grands miracles avec si peu d'art, puisqu'ils ne s'étudioient qu'à toucher le cœur & à contenter les sens ; ce qui est bien plus aisé que de satisfaire l'esprit ; parce que le cœur peut aimer également tous les objets, & même quelquefois plus fortement les moins aimables ; ce qui n'arrive pas à l'esprit, qui n'est point sujet aux aveuglemens dont le cœur est capable, & qui n'estime ordinairement les choses qu'à proportion qu'elles sont estimables.

C'est pourquoi ceux des Anciens qui faisoient profession de la Peinture & de la Musique, voyant qu'ils réussissoient assés dans ces Arts en touchant les sens & le cœur, & que cela leur attiroit des approbations capables de satisfaire toute leur ambition, ne se sont point mis en peine de chercher un autre genre de perfection, qui même pouvoit nuire au dessein qu'ils se proposoient, qui étoit de plaire à la multitude, qu'il est ordinairement plus aisé d'émouvoir par les sens & par le cœur, que par l'esprit.

Cela se remarque dans leurs Pièces de Théâtre, où ils faisoient valloir le merveilleux, le tendre, le pitoyable, & le terrible, bien moins par les belles sentences & les ingenieuses descriptions, que par des expressions naïves, où le spectacle avoit plus de part que l'éloquence. Cela se void dans les longues tirades d'interjections plaintives & lamentables, dont ils remplissoient leurs Pièces, qui persuadent mieux & expriment plus fortement les passions que la plus belle rhétorique.

Il en est de même de la Peinture ; car si l'on expose un tableau peint avec tout l'art & toute l'industrie imaginables, ceux qui n'ont pas assés de connoissance des secrets de la Peinture pour voir ce qui fait sa beauté, ne s'attachent qu'à ce qui est représenté ; & si c'est un sujet pitoyable, par exemple, Medée qui égorge ses enfans, ils ne remarqueront autre chose sinon que Medée étoit une misérable femme ;

me, & que l'état où sa passion l'avoit reduite étoit bien déplorable; mais ils n'en diroient pas moins si le tableau étoit peint avec moins de science, pourvu-qu'il fût assés bien peint pour faire comprendre l'histoire qu'il représente. Au contraire ceux qui sçavent en quoi consiste le fin de la Peinture, ne feront aucune reflexion sur le sujet du tableau; & ce ne sera ni la pitié, ni l'horreur qui les touchera dans les sujets les plus tristes & les plus funestes, mais le plaisir de voir & de découvrir le merveilleux artifice avec lequel le sçavant Peintre a pû exprimer les choses qu'il a voulu représenter.

De la même maniere ceux qui n'ont pas un esprit capable d'être touché par ce qu'il y a d'admirable dans la diversité & dans le bel ordre des consonnances de la Musique à plusieurs parties, mais qui n'ont que des oreilles pour juger de la netteté & de la justesse de la voix, & qu'un cœur pour aimer la gayeté de la cadence, ou la douceur plaintive d'un mode triste, aimeront mieux une belle voix ou une Flute douce seule, qu'un concert à plusieurs parties, qui a une beauté qu'ils ne connoissent point; au-lieu qu'un esprit sçavant dans la composition de la Musique sera ravi d'admiration, lorsqu'il entendra un excellent contre-point, quoique chanté par des voix peu agréables d'elles-mêmes; de même qu'un Peintre sera charmé par une figure bien dessinée, quoique ce ne soit qu'avec un charbon.

Or puisque nous sçavons que dans nôtre siecle ces desseins faits avec du charbon, qui sont aimez par les sçavans en Peinture, & qu'un concert de voix mediocrement bonnes, que les intelligens & connoisseurs écoutent avec plaisir à cause de la belle composition, déplaît & semble ridicule à tout le reste du monde; ne pouvons-nous pas présumer que l'Antiquité a pû avoir ce même gout? & que toute la beauté & l'agrément de la Musique n'étant parmi eux que pour toucher les sens & le cœur, elle peut avoir causé tous les merveilleux effets que l'on en raconte, par la justesse de la cadence & du beau-mouvement, par la netteté du son de la voix & des instrumens, par la gayeté ou par la tristesse des modes, par les consonnances d'unisson, d'octave, & de quinte chantées de suite selon la maniere qu'ils appelloient *magadizein*, ou en maniere de bourdon, ainsi qu'il a été expliqué, puisque nous n'avons nulle preuve que les choses aient été autrement?

Mais on dira, supposé que les écrits des Anciens n'expliquassent pas bien distinctement de quelle maniere leurs Musiciens se servoient des accords, s'en suivroit-il de là que l'on dût assurer qu'ils ne s'en servoient point comme nous? & ne peut-on pas dire que ces bourdons, par lesquels on explique la maniere de leur Harmonie, est une chose imaginaire, puisqu'il ne se trouve rien écrit ni de bourdons, ni de tout ce qui peut appartenir à l'application d'un chant continu & d'un seul sujet à ces bourdons? car la théorie de cette application du sujet

au bourdon, qui est de faire que toutes les notes, qui sont remarquables dans le chant, se rencontrent à propos avec les battemens, & suivant les regles de nôtre Harmonie, par exemple que ces rencontres ne se fassent point sur des systemes discordans, & même qu'elles ne soient point telles que le sujet fasse deux octaves ou deux quintes de suite avec les bourdons, (car cela peut arriver) cette théorie, dira-t-on, auroit bien mérité que leurs Auteurs en eussent écrit quelque chose, si ces bourdons avoient été en usage parmi eux.

Qu'est-ce
qui plai-
soit le plus
aux An-
ciens dans
la Musi-
que?

On avoue qu'à la vérité ils n'ont rien écrit de ces bourdons, mais il y a grande apparence que la Mandore, qui a été décrite ci-devant, & dont il est parlé dans Athenée¹; & même que nos Vieilles & nos Cornemuses sont des traditions des Anciens: & s'ils n'ont rien écrit des accords de ces bourdons, c'est que l'Harmonie des accords n'étoit pas ce qui leur plaisoit dans la Musique, & que la beauté d'un Chant simple, qui étoit leur Harmonie, (ainsi qu'il a été montré) les charmoit davantage, jusque-là même que le Chant qui étoit le plus simple leur sembloit le plus beau. Le Poète Ion fait cette remarque au rapport d'Euclide², lorsqu'il parle des Lyres à sept & à dix cordes, où il dit que les Grecs aimoient les chansons qui se chantoient avec peu de cordes, c'est-à-dire, où peu de tons étoient employez. Et Platon³ rapporte que Terpander & Olympe rejetterent la multitude des cordes jusqu'à n'en vouloir que trois.

A quoi
ils appli-
quoient
leur es-
prit?

Enfin la speculation des proprietés de chaque consonnance comme telle, & des différentes relations qui font la beauté de nôtre Harmonie, ne leur sembloit pas si digne d'occuper leur esprit que les speculations⁴ qu'ils faisoient sur le rapport des sept tons aux sept planetes; des trois consonnances avec les trois genres d'être, qui font le spirituel, le corporel, & celui qui est mêlé de l'un & de l'autre, comme l'homme. Et l'on peut même croire que l'on auroit eu du dégoût en ce temps-là pour l'Harmonie à plusieurs parties, de même qu'on a eu depuis pour elle beaucoup d'inclination.

Les goûts
différens
dans cer-
tains sie-
cles &
dans cer-
taines na-
tions.

Cette diversité du goût qui regne dans certains siècles & dans certaines nations n'est point une chose tout-à-fait incroyable, quoiqu'on en ignore la cause. Les exemples, que l'on a de la vérité positive du fait en certaines choses, le peuvent rendre croyable en d'autres; & il me semble que pour cela c'est assez de considérer que l'Antiquité a aimé jusqu'à l'excès des choses que l'on a haïes depuis jusqu'à l'horreur. Le *garum* donne un exemple bien illustre de cette vérité.

Exemple
de cela au
sujet du
garum.

C'étoit une friandise tellement estimée parmi les Anciens, que son prix égalait celui des parfums les plus précieux, à ce que dit Pline; & l'on s'en servoit dans les sausses, comme nous faisons de verjus ou de

1. Πάνδογν. lib. IV.

2. Έλληνες απανταν ρεσαν αεραμενοι.

3. Πανταν οργανων οτα πολυχρηστα & πολυμαμονια δημιουργες & δεσπομεν. Lib. III. & Re-
publ.

4. Aristides Quintilianus lib. III.

de vinaigre : ce garum étoit fait de la pourriture des tripes de certains poissons, que l'on gardoit jusqu'à ce que la corruption les fit fondre. Quelle difficulté y a-t-il de concevoir que ceux qui aimoient autrefois le garum, que les derniers siècles ont eu en abomination, ne puissent pas avoir eu quelque aversion pour l'Harmonie, que les derniers siècles ont tant aimée ?

Mais il n'est point nécessaire de prouver la thèse en général, ni de faire voir que le dégoût pour la Musique à plusieurs parties est une chose possible, puisque l'expérience nous apprend qu'elle l'est actuellement; toutes les Relations, que nous avons des mœurs & du goût des Chinois, font foi que ces Peuples, qui passent pour avoir eu de tout temps les esprits les plus polis & les plus délicats de toute la terre, ne sçauroient souffrir nôtre Musique à plusieurs parties, qu'ils trouvent tout-à-fait ridicule.

Parmi nous elle commence à devenir ennuyeuse & importune, non seulement à la plus grande partie du monde, mais la vérité est, que de cent personnes qui font profession d'aimer la Musique il n'y en a pas deux qui prennent plaisir à celle qui est à plusieurs parties, & qui n'aimassent mieux entendre une belle voix seule, que quand elle est mêlée avec d'autres, qui l'offusquent & qui l'étouffent : car il se trouvera que hors un petit nombre de personnes, qui ont des oreilles pour entendre ce qu'il y a de fin dans l'Harmonie, tous les autres n'en ont que pour en entendre le bruit ; & toute la capacité, que l'on a ordinairement à goûter la Musique, ne va qu'à juger de la beauté du chant ; mais dès lors que plusieurs chantent ensemble différentes parties, c'est de même que si tous les Comédiens parloient ensemble ; c'est une confusion ennuyeuse & insupportable : on ne peut même souffrir que la Symphonie accompagne une voix qui chante, si elle n'éclatte pour se faire entendre sans comparaison bien plus distinctement qu'aucune des parties qui composent la Symphonie : autrement on craint de prendre le change, & de ne pouvoir suivre ce beau chant du sujet que l'on aime.

Au contraire ceux qui sont nez capables de goûter l'Harmonie à plusieurs parties, loin d'être embarrassés du grand nombre des chants différens, font consister tout leur plaisir à démêler cette agréable confusion : de sorte que pour satisfaire ce plaisir c'est un des préceptes de l'art d'augmenter cette prétendue confusion dans ce qu'on appelle le contre-point figuré : car au-lieu que dans le contre-point simple toutes les parties n'ont qu'un rythme, & qu'avec une mesure toute pareille elles prononcent ensemble les mêmes paroles ; dans le figuré elles tiennent des chemins différens, & pendant que l'une s'arrête, l'autre passe outre & prononce des paroles, qu'une autre reprend ensuite au même temps que l'autre poursuit à en dire d'autres ; & tout cela afin

La Musi-
que à plu-
sieurs par-
ties est
méprisée.

Elle de-
vient en-
nuyeuse
& impor-
tune, &
à qui.

A qui elle
est agréa-
ble & sa-
tisfaisan-
te ?

de

de faire cette agréable diversité, qui n'est pour la plus grande partie du monde qu'une importune confusion.

Les Maîtres de Musique ont changé leur manière de composer, & pourquoi.

La Musique des Modernes retourne à la simplicité de celle des Anciens.

Si ces raisons alléguées pour & contre la Musique seront reçues.

Que disent les Partisans de l'Antiquité en faveur de la Musique ancienne?

C'est pourquoi les Maîtres de Musique, pour parvenir à la principale fin de leur Art, qui est de plaire, ont changé depuis peu leur manière de composer; & quelque persuadé qu'ils soient que la perfection de la Musique consiste dans l'Harmonie de plusieurs parties, ils ne font plus leurs Airs & leurs Motets que par recits; & ces Motets sont chantez par un dessus, une basse, & les autres parties; mais elles se taisent pendant qu'une chante; & de même chacune à son tour chante pendant que les autres se taisent; de sorte qu'il y a grande apparence que nôtre Musique ne tardera guere a retourner à la simplicité qu'elle avoit chès les Anciens, puisque l'on voit que les excellens ouvrages d'Orlande, de Claudin, de Boësset, & des autres illustres Auteurs de composition à plusieurs parties ne sont plus chantez, & que des Airs il ne s'imprime plus que le sujet: ou si la basse y est ajoutée, ce n'est que pour conduire la Symphonie des Tuorbes, des Claveffins, & des Basses de viole, à qui il n'est plus permis de se faire entendre, & de servir d'autre chose que comme de bourdon.

On peut esperer que ces raisons pourront être reçues par la plus grande partie du monde, parce qu'elles le doivent être par ceux qui sont dépourvus du gout qui fait aimer la Musique à plusieurs parties: car tous ceux qui sont dans cette disposition, c'est-à-dire, presque tout le monde, ne trouveront pas étrange que les Anciens n'aient point parlé de cette sorte de Musique, parce qu'ils ne s'y sont point adonnés; puisqu'ils savent par eux-mêmes qu'il se peut faire qu'ils n'y prenoient point de plaisir, & qu'on ne s'adonne guere à cultiver les plantes qui ne produisent que des fruits que l'on n'aime point. Mais ceux qui sont également charmez par la douceur de nôtre véritable Harmonie & par les merveilles que la beauté des esprits de l'Antiquité a produites, auront bien de la peine à se ranger à une opinion qui fait tort à l'estime qu'ils veulent qu'on ait pour leur bien-aimée Antiquité: ils en demeureront toujours à dire, qu'il n'est point croyable que cette ingénieuse Maitresse ait pû travailler avec tant de soin à

cultiver celui des Arts qu'elle cherissoit le plus tendrement, & dont elle se glorifioit davantage, & qu'elle n'en ait pû découvrir le fin, elle qui les a tous inventez, & qui leur a donné la dernière perfection: ils diront que pour n'avoir point parlé d'une chose, cela n'induit point que l'on l'ait ignorée: que puisque les Modernes ne se vantent point dans leurs écrits d'avoir inventé cette sorte de Musique, ils n'en doivent point être les Inventeurs plutôt que les Anciens, & le silence étant égal dans les uns & dans les autres: & enfin que dans le doute où l'on est, il y a plus de raison d'attribuer une invention à des gens éclaircz, & à un siecle poli, sçavant, & fécond en merveilles, qu'à un siecle bar-

barbare & grossier , tel qu'étoit celui dans lequel on prétend que cette invention a pris naissance.

Mais si l'on a à faire à des gens assés peu engagez dans les intérêts de l'Antiquité pour se pouvoir servir de leur jugement , il ne faut point dire , est-il croyable que l'Antiquité ait ignoré le fin de la Musique , dont elle a cherché tous les secrets avec tant de soin , après que nous sçavons qu'elle a ignoré tant de belles choses de la Physique & de la Mechanique , qui n'ont été découvertes que dans les derniers siècles , quoiqu'elle se soit appliquée à leur recherche avec toute l'exactitude possible. La connoissance de la conversion de l'aimant , celle de la refraction des verres des lunettes , celle de la soudaine rarefaction de la poudre à canon , & les admirables usages d'un grand nombre de pareilles choses ont été ignorées par l'Antiquité , qui a travaillé de tout temps , & qui a incessamment philosophé sur les merveilles de l'aimant , sur les raisons de ce qui fait paroître un bâton rompu dans l'eau , & sur les effets surprenans des machines d'Archimede : cependant cette sçavante Maitresse avec toute sa lumiere , sa politesse , sa science , & sa fécondité pour toutes sortes de merveilles n'a pas été assés heureuse pour produire celle de l'aiguille aimantée , des lunettes d'approche , & de l'artillerie , auxquelles un siècle barbare & grossier a donné la naissance , & qui sont des merveilles assés considerables pour faire présumer qu'il n'a pas été incapable de produire celles qui sont dans la Musique à plusieurs parties.

On peut encore apporter d'autres raisons , pour faire voir que les Anciens n'ont point composé à plusieurs parties ; mais je crois que cela est suffisamment prouvé par les trois propositions , qui sont établies dans ce Discours ; sçavoir en premier lieu , que les anciens Auteurs , qui ont traité expressément de la Musique , n'ont rien écrit qui appartienne à cette composition , puisqu'ils n'ont parlé des consonances qu'entant qu'elles sont employées dans le simple Chant. En second lieu , que tout ce qu'ils ont dit de Symphonie ne se peut entendre des accords différens , qui se font par la rencontre de plusieurs parties qui ont chacune un chant particulier , mais seulement des accords qui se font par des voix qui chantent un même sujet à l'unisson ou à l'octave. En troisieme lieu , que les merveilles , qu'ils ont racontées de la douceur & de la puissance de leur Musique , n'en persuadent point nécessairement l'excellence ; ou du moins que cette excellence pouvoit être dans un autre genre , dont la perfection consistoit en la simplicité , en la netteté , & en la distinction , qui manque à notre Musique à plusieurs parties , au sentiment de la plus grande partie du monde ; mais il ne s'ensuit point de là , que la perfection qui se rencontre dans la Musique à plusieurs parties dût être dans la Musique des Anciens.

F I N.

Tome II. Sf





A 077 (240) / 105



UNIVERSIDAD DE SEVILLA



600157097

i 24643518





77

P

ROM